

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



PREVALÊNCIA DE PARASITAS GASTROINTESTINAIS E CARDIORRESPIRATÓRIOS EM
GATOS DOMÉSTICOS NA ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA

MARIA INÊS TEIXEIRA GUIMARÃES PINHEIRO DE FREITAS

ORIENTADORA:

Doutora Ana Margarida Pignateli
Vasconcelos de Assunção Alho

TUTORA:

Dra. Sandra Paula dos Santos Botelho
Rodrigues

2020

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



PREVALÊNCIA DE PARASITAS GASTROINTESTINAIS E CARDIORRESPIRATÓRIOS EM
GATOS DOMÉSTICOS NA ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA

MARIA INÊS TEIXEIRA GUIMARÃES PINHEIRO DE FREITAS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

JÚRI

PRESIDENTE:

Doutor José Augusto Farraia e Silva Meireles

VOGAIS:

Doutora Ana Rita Barroso da Cunha de Sá
Henriques

Doutora Ana Margarida Pignateli Vasconcelos
de Assunção Alho

ORIENTADORA:

Doutora Ana Margarida Pignateli Vasconcelos
de Assunção Alho

TUTORA:

Dra. Sandra Paula dos Santos Botelho
Rodrigues

DECLARAÇÃO RELATIVA ÀS CONDIÇÕES DE REPRODUÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Nome: Maria Inês Teixeira Guimarães Pinheiro de Freitas

Título da Tese ou Dissertação: Prevalência de parasitas gastrointestinais e cardiorrespiratórios em gatos domésticos na Área Metropolitana de Lisboa

Ano de conclusão (indicar o da data da realização das provas públicas): 2020

Designação do curso de
Mestrado ou de
Doutoramento: Medicina Veterinária

Área científica em que melhor se enquadra (assinale uma):

- ☐ Clínica ☐ Produção Animal e Segurança Alimentar
☐ Morfologia e Função ☒ Sanidade Animal

Declaro sobre compromisso de honra que a tese ou dissertação agora entregue corresponde à que foi aprovada pelo júri constituído pela Faculdade de Medicina Veterinária da ULISBOA.

Declaro que concedo à Faculdade de Medicina Veterinária e aos seus agentes uma licença não-exclusiva para arquivar e tornar acessível, nomeadamente através do seu repositório institucional, nas condições abaixo indicadas, a minha tese ou dissertação, no todo ou em parte, em suporte digital.

Declaro que autorizo a Faculdade de Medicina Veterinária a arquivar mais de uma cópia da tese ou dissertação e a, sem alterar o seu conteúdo, converter o documento entregue, para qualquer formato de ficheiro, meio ou suporte, para efeitos de preservação e acesso.

Retenho todos os direitos de autor relativos à tese ou dissertação, e o direito de a usar em trabalhos futuros (como artigos ou livros).

Concordo que a minha tese ou dissertação seja colocada no repositório da Faculdade de Medicina Veterinária com o seguinte estatuto (assinale um):

- ☐ Disponibilização imediata do conjunto do trabalho para acesso mundial;
- ☒ Disponibilização do conjunto do trabalho para acesso exclusivo na Faculdade de Medicina Veterinária durante o período de ☒ 6 meses, ☐ 12 meses, sendo que após o tempo assinalado autorizo o acesso mundial*;

* Indique o motivo do embargo (OBRIGATÓRIO)

Realização de um artigo

Nos exemplares das dissertações de mestrado ou teses de doutoramento entregues para a prestação de provas na Universidade e dos quais é obrigatoriamente enviado um exemplar para depósito na Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa deve constar uma das seguintes declarações (incluir apenas uma das três):

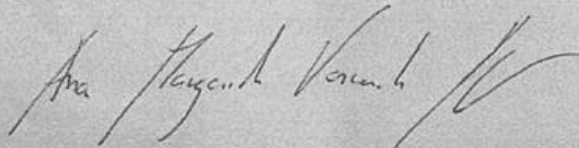
- É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE/TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.
- É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA TESE/TRABALHO (indicar, caso tal seja necessário, nº máximo de páginas, ilustrações, gráficos, etc.) APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.
- DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, (indicar, caso tal seja necessário, nº máximo de páginas, ilustrações, gráficos, etc.) NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA TESE/TRABALHO.

Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa, 9 de dezembro de 2020

(indicar aqui a data da realização das provas públicas)

Assinatura:

Maria Inês Freitas



Agradecimentos

À Doutora Ana Margarida Alho, minha orientadora, por ter aceite partilhar esta viagem comigo e por se apresentar sempre disponível para esclarecer as minhas dúvidas. Obrigada pela energia contagiante, apoio e por ter incentivado as curiosidades que tinha acerca da Parasitologia e Doenças Parasitárias e ligação à Saúde Pública.

Ao Professor Doutor Luís Madeira de Carvalho, meu orientador científico, pela boa disposição, disponibilidade e confiança que depositou em mim. Obrigada por ter contribuído para a concretização deste projeto e incentivado o meu interesse pelas áreas de investigação e Parasitologia.

A toda a equipa da clínica *Medivete* – Poço Mouro, pela amizade, por me terem ajudado a crescer pessoal e profissionalmente, pelos inúmeros ensinamentos transmitidos sobre Medicina Veterinária e... cozinha, pela paciência, pelas boleias e por todo o apoio que me ofereceram.

À Dra. Sandra Botelho, minha tutora, que me recebeu de braços abertos e guiou, com carinho e ensinamentos preciosos, durante todo o período de estágio. À Dra. Helena Lopes, que tantas vezes me incentivou a procurar afincadamente a solução para os problemas. À Dra. Ana Traça, que me ensinou muito sobre a área comportamental. Ao Dr. João Marreiros, pela boa disposição contagiante e por me incentivar a ser persistente. Ao Dr. Filipe Rodrigues e à Sónia Toureiro pelo apoio constante.

À Técnica Superior Dra. Lídia Gomes, que me acompanhou todos os dias no trabalho laboratorial realizado na Faculdade de Medicina Veterinária (FMV) da Universidade de Lisboa (ULisboa), por todos os ensinamentos, paciência e boa disposição com que me recebeu. Obrigada pela disponibilidade, ajuda e dedicação para obter as melhores fotografias.

Ao Laboratório de Parasitas e Doenças Parasitárias da FMV-ULisboa, pelo fornecimento de materiais, integração e disponibilidade oferecida.

Ao Professor Telmo Nunes, pela disponibilidade e ajuda que apresentou para a realização da análise estatística do presente estudo.

A todos os meus amigos, dentro e fora da faculdade, por contribuírem para o que foram os melhores anos da minha vida. Um especial obrigado ao Pedro Costa, Rita Rodrigues, Rita Silva e Rita Vinha (o quinteto), por terem sido o meu dia-a-dia, porto seguro, pelo apoio incondicional e pelas aventuras, à Rita Diogo, pela animação constante, à Raquel e à Sara pelas aventuras partilhadas.

À VETuna, a família sem limites que me acolheu desde o primeiro ano e que me desafiou de tantas formas novas. Obrigada ao 55, por todas as histórias, apoio e força que me transmitem. Obrigada às cavaquinhas, por fazerem a festa em todo o lado. Obrigada aos estandartes, por brilharem em todos os movimentos.

Ao Dobby, o meu cão, por toda a companhia e conforto que me transmitiu durante o processo de escrita e épocas de exame.

Por último e mais importante, um profundo obrigado à minha família, em especial aos meus pais e irmã, por todos os ensinamentos, por todo o apoio e carinho que me tornaram na pessoa que sou hoje, por acreditarem em mim e me ensinarem a lutar pelos meus sonhos; e à minha Avó Génita, que partiu inesperadamente, mas que tantos ensinamentos me deixou. Onde quer que estejas, sei que estás a sorrir.

Apoio financeiro

O trabalho experimental, que foi a base desta dissertação, contou com o financiamento indispensável e valioso do Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal (CIISA), FMV-ULisboa, no âmbito dos Projetos de Mestrado (MSC).



Resumo

Prevalência de Parasitas Gastrointestinais e Cardiorrespiratórios em Gatos Domésticos na Área Metropolitana de Lisboa

Os endoparasitas estão entre os agentes mais importantes da doença gastrointestinal e cardiorrespiratória, em cães e gatos, prejudicando a sua saúde e bem-estar e representando uma grave ameaça à Saúde Pública. Em Portugal, existe uma elevada incidência de agentes transmitidos por vetores, um problema emergente devido às alterações climáticas e à globalização. A prevalência atual e a distribuição geográfica de parasitas em felídeos são informações cruciais para o controlo de doenças animais e humanas. No entanto, os dados em gatos domésticos que não sejam de abrigos são escassos.

Para este estudo, foram colhidas 60 amostras de sangue e 51 amostras fecais provenientes de 77 gatos domésticos, e analisadas segundo técnicas hematológicas, serológicas e coprológicas, entre janeiro e junho de 2020. Também fez parte deste estudo, a aplicação de 265 questionários a tutores da Área Metropolitana de Lisboa, a fim de avaliar os cuidados antiparasitários implementados e o seu conhecimento sobre doenças zoonóticas.

Em geral, 24,7% dos animais estavam parasitados com pelo menos um endoparasita, 15,6% dos quais eram parasitas potencialmente transmissíveis ao ser humano. Os parasitas sanguíneos foram identificados com maior frequência, nomeadamente *Mycoplasma* spp. (18,3%). Os parasitas fecais identificados foram *Cystoisospora* spp. (7,8%), *Ancylostoma tubaeforme* (5,9%), *Toxocara cati* (3,9%) e *Aelurostrongylus abstrusus* (2,0%). Nas respostas ao questionário, verificou-se que 75,5% dos tutores realizavam desparasitação externa, no entanto apenas 10,6% cumpria a periodicidade indicada (mensalmente); 73,2% realizava desparasitação interna, contudo apenas 29,1% com a periodicidade indicada (mensalmente ou trimestralmente). Adicionalmente, constatou-se que os cuidados antiparasitários eram mais regulares nos tutores de gatos jovens e nos mais informados sobre doenças zoonóticas, sendo que apenas 26,4% dos tutores sabia o significado da palavra “zoonose” e 15,8% sabia indicar formas de infeção parasitária.

Os resultados demonstram que o parasitismo não é raro em gatos domésticos e que, apesar da generalidade dos tutores desparasitar os seus animais, esta é efetuada em intervalos irregulares e ineficazes. Salienta-se a importância da realização de estudos epidemiológicos nas várias populações de felídeos em Portugal, assim como a consciencialização da população sobre fatores de risco, vias de infeção e medidas profiláticas a adotar perante doenças parasitárias e zoonóticas.

Palavras-Chave: Gato, Parasitose, Saúde Pública, Zoonose

Abstract

Prevalence of Gastrointestinal and Cardiorespiratory Parasites in Domestic Cats in the Metropolitan Area of Lisbon

Endoparasites are among the most important agents of gastrointestinal and cardiorespiratory disease in dogs and cats, impairing their health and welfare and representing a threat to Public Health. Portugal has a great incidence of vector-borne agents, an emerging problem due to climatic changes and globalization. Information about the actual prevalence and geographical distribution of parasites in felids is essential for the control of animal and human diseases. However, available data on parasitism in domestic cats that are not kept in shelters is scarce.

For this study, 60 blood samples and 51 faecal samples were collected from 77 domestic cats and were analysed using haematological, serological and coprological techniques, between January and June 2020. Associated with the study of prevalence, 265 questionnaires were carried out to tutors residing in the Metropolitan Area of Lisbon, in order to assess current antiparasitic care and knowledge about zoonotic diseases.

In general, 24,7% of the animals were parasitized with at least one endoparasite, 15,6% of which potentially transmissible to humans. Haematological parasites were identified more frequently, namely *Mycoplasma* spp. (18,3%). The faecal parasites identified were *Cystoisospora* spp. (7,8%), *Ancylostoma tubaeforme* (5,9%), *Toxocara cati* (3,9%) and *Aelurostrongylus abstrusus* (2,0%). Regarding the questionnaires, it was found that 75,5% of the tutors performed external deworming, however only 10,6% fulfilled the indicated periodicity (monthly); 73,2% performed internal deworming but only 29,1% fulfilled the indicated periodicity (monthly or quarterly). Additionally, it was found that more regular antiparasitic care was applied when tutors had younger cats or were more knowledge about zoonotic diseases, with only 26,4% of the tutors knew the meaning of the word “zoonosis” and only 15,8% knew ways of parasitic infection.

The results demonstrate that parasitism is not uncommon in domestic cats and that, despite the majority of tutors perform deworming practices, they are performed at irregular and ineffective intervals. Thus, the need to continue epidemiological studies in the various populations of felids in Portugal is highlighted, as well as the awareness of the population regarding risk factors, routes of infection and prophylactic measures to be embraced in the presence of parasitic and zoonotic diseases.

Keywords: Cats, Parasitoses, Public Health, Zoonoses.

Índice

1. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular	1
1.1. Estágio em Clínica de Animais de Companhia	1
1.2. Estágio no Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias da FMV-ULisboa .	3
2. Introdução	4
3. Revisão bibliográfica	5
3.1. Nematoda	5
3.1.1. <i>Dirofilaria</i> spp.	5
3.1.1.1. Ciclo biológico	5
3.1.1.2. Epidemiologia	6
3.1.1.3. Fisiopatologia e sinais clínicos	6
3.1.1.4. Diagnóstico	7
3.1.1.5. Tratamento e profilaxia	8
3.1.1.6. Importância em Saúde Pública	9
3.1.2. <i>Aelurostrongylus</i> spp.	10
3.1.2.1. Ciclo biológico	10
3.1.2.2. Epidemiologia	11
3.1.2.3. Fisiopatologia e sinais clínicos	11
3.1.2.4. Diagnóstico	12
3.1.2.5. Tratamento e profilaxia	13
3.1.2.6. Importância em Saúde Pública	14
3.1.3. <i>Toxocara cati</i>	14
3.1.3.1. Ciclo biológico	14
3.1.3.2. Epidemiologia	15
3.1.3.3. Fisiopatologia e sinais clínicos	15
3.1.3.4. Diagnóstico	16
3.1.3.5. Tratamento e profilaxia	16
3.1.3.6. Importância em Saúde Pública	17
3.1.4. Família Ancylostomatidae	17
3.1.4.1. Ciclo biológico	18
3.1.4.2. Epidemiologia	18
3.1.4.3. Fisiopatologia e sinais clínicos	18
3.1.4.4. Diagnóstico	19
3.1.4.5. Tratamento e profilaxia	19
3.1.4.6. Importância em Saúde Pública	20
3.2. Cestoda	20
3.2.1. Família Taeniidae e Dipylidiidae	20
3.2.1.1. Ciclo biológico	20

3.2.1.2.	Epidemiologia	21
3.2.1.3.	Fisiopatologia e sinais clínicos	21
3.2.1.4.	Diagnóstico	21
3.2.1.5.	Tratamento e profilaxia	22
3.2.1.6.	Importância em Saúde Pública	22
3.3.	Protozoários gastrointestinais	23
3.3.1.	<i>Giardia</i> spp. e <i>Tritrichomonas foetus</i>	23
3.3.1.1.	Ciclo biológico	23
3.3.1.2.	Epidemiologia	24
3.3.1.3.	Fisiopatologia e sinais clínicos	24
3.3.1.4.	Diagnóstico	25
3.3.1.5.	Tratamento e profilaxia	25
3.3.1.6.	Importância em Saúde Pública	26
3.3.2.	Coccidioses	26
3.3.2.1.	Ciclo biológico	26
3.3.2.2.	Epidemiologia	28
3.3.3.3.	Fisiopatologia e sinais clínicos	28
3.3.3.4.	Diagnóstico	29
3.3.3.5.	Tratamento e profilaxia	30
3.3.3.6.	Importância em Saúde Pública	30
3.4.	Hemoplasmas	31
3.4.1.	Ciclo biológico	32
3.4.2.	Epidemiologia	32
3.4.3.	Fisiopatologia e sinais clínicos	32
3.4.4.	Diagnóstico	33
3.4.5.	Tratamento e profilaxia	33
3.4.6.	Importância em Saúde Pública	34
4.	Objetivos da Dissertação	35
5.	Material e métodos	35
5.1.	Colheita de amostras	35
5.2.	Técnicas laboratoriais hematológicas	36
5.2.1.	Técnica de Knott modificada	36
5.2.2.	Teste serológico	36
5.2.3.	Esfregaços sanguíneos	37
5.3.	Técnicas laboratoriais coprológicas	38
5.3.1.	Técnica de flutuação pelo Método de Willis	38
5.3.2.	Técnica de sedimentação natural	39
5.3.3.	Técnica de Baermann	39
5.4.	Análise morfológica de formas parasitárias	40

5.5. Questionário	41
5.6. Informatização dos dados e Metodologia de análise	41
5.7. Limitações do estudo	42
6. Resultados	42
6.1. Amostras	42
6.1.1. Caracterização da amostra	42
6.1.2. Resultados gerais	43
6.1.3. Amostras sanguíneas	44
6.1.3.1. Pesquisa de <i>Dirofilaria</i> spp.	45
6.1.3.2. Pesquisa de <i>Mycoplasma</i> spp.	45
6.1.4. Amostras fecais	46
6.1.4.1. Pesquisa de <i>Aelurostrongylus abstrusus</i>	47
6.1.4.2. Pesquisa de <i>Toxocara cati</i>	47
6.1.4.3. Pesquisa de <i>Ancylostoma tubaeforme</i>	49
6.1.4.4. Pesquisa de <i>Cystoisospora</i> spp.	49
6.2. Questionário	50
6.2.1. Caracterização da amostra	50
6.2.2. Caracterização dos tutores	51
6.2.3. Práticas de desparasitação externa	52
6.2.4. Práticas de desparasitação interna	53
6.2.5. Historial de parasitismo	54
6.2.6. Conhecimento acerca de zoonoses	56
7. Discussão	57
8. Conclusão e perspectivas futuras	63
10. Bibliografia	65
11. Anexos	76

Lista de Figuras

Figura 1 - Teste serológico comercial Witness® <i>Dirofilaria</i> utilizado (Fonte: "Zoetis - Pfizer Animal Health")	37
Figura 2 - Exemplo de esfregaço sanguíneo não corado (original)	37
Figura 3 - Técnica coprológica de flutuação. a) realizada em tubos de ensaio; notar a diferença de densidade entre o sobrenadante e o sedimento. b) realizada em tubos de Eppendorf. (original)	39
Figura 4 - Técnica coprológica de Baermann, realizada em copos cónicos (original)	40
Figura 5 - Medição de uma larva de estágio um de <i>A. abstrusus</i> , identificada pela técnica de Baermann (original)	40
Figura 6 - Medição de um ovo de <i>T. cati</i> , identificado pela técnica de flutuação (original) ...	40
Figura 7 - Exemplo de teste serológico comercial Witness® <i>Dirofilaria</i> negativo (original) ...	45
Figura 8 - Exemplo de dois esfregaços sanguíneos, de gatos domésticos diferentes, positivos para <i>Mycoplasma</i> spp. (originais). Notar a diferença de tamanho dos corpos de Howell-Jolly e do hemoplasma	46
Figura 9 - Larvas de estágio um de <i>A. abstrusus</i> detetadas por diferentes métodos coprológicos (originais): a) e b) técnica de Baermann; c) técnica de sedimentação. Em b) notar o pormenor da cauda em forma de "S" e a presença de entalhe dorsal	47
Figura 10 - Ovos de <i>T. cati</i> observados por diferentes métodos coprológicos (originais): a) técnica de flutuação (Willis); b) técnica de sedimentação	47
Figura 11 – Observação macroscópica de <i>T. cati</i> (originais). a) observação da extremidade anterior e das asas cervicais em forma de seta, com o auxílio de uma lupa	48
Figura 12 - Observação microscópica de <i>T. cati</i> (originais). a) e b) extremidade anterior observada com diferentes objetivas; c) porção média do corpo, com destaque num ovo; d) extremidade posterior e poro anal	48
Figura 13 - Medição de um ovo de <i>A. tubaeforme</i> , observado pela técnica de flutuação (originais): a) largura; b) comprimento	49
Figura 14 - Observação de um ovo de <i>A. tubaeforme</i> , pela técnica de sedimentação (original)	49
Figura 15 - Oocistos de <i>Cystoisospora felis</i> identificados por diferentes métodos coprológicos (originais): a) técnica de flutuação; b) técnica de sedimentação	50
Figura 16 - Oocistos de <i>Cystoisospora felis</i> (originais): a) não esporulado; b) esporulado .	50
Figura 17 - Distribuição geográfica dos tutores ($n=265$), Área Metropolitana de Lisboa (adaptado de "Vimeca Transportes")	51

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Diferenças morfológicas dos três nemátodes pulmonares com maior relevância clínica: <i>Aelurostrongylus abstrusus</i> , <i>Troglostrongylus brevior</i> e <i>Oslerus rostratus</i>	13
Tabela 2 - Diferenças morfológicas dos oocistos de coccidioses presentes no gato, detetados através de técnicas coprológicas de flutuação	29
Tabela 3 - Infecções parasitárias detetadas nos animais e risco zoonótico associado	44
Tabela 4 - Número de amostras positivas em técnicas hematológicas e coprológicas	44
Tabela 5 - Número de amostras positivas em técnicas hematológicas.....	44
Tabela 6 - Frequência de desparasitação externa dos gatos infetados por parasitas sanguíneos	45
Tabela 7 - Número de amostras positivas em técnicas coprológicas.....	46
Tabela 8 - Frequência de desparasitação interna dos gatos infetados por parasitas fecais..	46
Tabela 9 - Frequência de desparasitação externa, consoante a idade	52
Tabela 10 - Frequência de desparasitação interna, consoante a idade	53

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Distribuição do sexo e estado reprodutivo dos felinos (amostras).....	42
Gráfico 2 - Distribuição de idades dos felinos (amostras)	42
Gráfico 3 - Percentagem de parasitas identificados no grupo em estudo	43
Gráfico 4 - Percentagem de parasitas sanguíneos, cardiorrespiratórios, gastrointestinais e coinfeções identificados nos animais positivos.....	43
Gráfico 5 - Percentagem de classes parasitárias identificadas	43
Gráfico 6 - Hábitos de desparasitação externa dos gatos, cujo sangue foi submetido a técnicas hematológicas	45
Gráfico 7 - Hábitos de desparasitação interna dos gatos, cujas fezes foram submetidas a técnicas coprológicas	46
Gráfico 8 - Distribuição do sexo e estado reprodutivo dos felinos (questionário)	51
Gráfico 9 - Distribuição de idades dos felinos (questionário)	51
Gráfico 10 - Hábitos de desparasitação externa dos gatos domésticos.....	52
Gráfico 11 - Moléculas ectoparasitocidas mais utilizadas em gatos domésticos.....	52
Gráfico 12 - Hábitos de desparasitação interna de gatos domésticos.....	53
Gráfico 13 - Moléculas endoparasitocidas mais utilizadas em gatos domésticos	54
Gráfico 14 - Historial de parasitismo.....	55
Gráfico 15 - Historial de parasitismo, consoante o estilo de vida	55
Gráfico 16 - Conhecimento acerca de zoonoses	56
Gráfico 17 - Conhecimento acerca de zoonoses, consoante a idade	56
Gráfico 18 - Conhecimento acerca de zoonoses, consoante a condição profissional	56

Lista de Abreviaturas, Siglas e Símbolos

ADN – ácido desoxirribonucleico

ALT – alanina aminotransferase

AML – Área Metropolitana de Lisboa

AST – aspartato aminotransferase

BID – *Bis in die* (2 vezes ao dia)

CIISA – Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal

CMhm – *Candidatus Mycoplasma haemominutum*

CMt – *Candidatus Mycoplasma turicensis*

DE – desparasitação externa

DI – desparasitação interna

EDTA - *ethylenediamine tetraacetic acid*

ELISA – *enzyme linked immunosorbent assays*

EUA – Estados Unidos da América

FeLV – vírus da leucemia felina

FIV – vírus da imunodeficiência felina

FMV – Faculdade de Medicina Veterinária

HARD – *heartworm associated respiratory disease*

HD – hospedeiro definitivo

HI – hospedeiro intermediário

HP – hospedeiro paraténico

IC – intervalo de confiança

L1 – larvas de estágio um

L2 – larvas de estágio dois

L3 – larvas de estágio três

L4 – larvas de estágio quatro

L5 – larvas de estágio cinco

Mhf – *Mycoplasma haemofelis*

OVH – ovariectomias

OR – *odds ratio*

PCR – *polymerase chain reaction*

PO – *per os*

PP – período patente

PPP – período pré-patente

q24h – *every 24 hours*

rpm – rotações por minuto

SID – *Semel in die* (1 vez ao dia)

spp. – espécies

TAC – tomografia axial computadorizada

ULisboa – Universidade de Lisboa

VBD – *vector-borne diseases*

cm – centímetro

µm – micrómetro

mL – mililitro

°C – grau Celsius

% – percentagem

® – marca registada

x – vezes (referente à ampliação ótica)

1. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

No âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, foi realizado um estágio curricular com a duração de nove meses, aproximadamente 1140 horas, com início a 16 de setembro de 2019 e fim a 16 de junho de 2020. O estágio dividiu-se em duas vertentes principais: a de clínica de animais de companhia e a de investigação de parasitas sanguíneos, cardiorrespiratórios e gastrointestinais em gatos domésticos.

1.1. Estágio em Clínica de Animais de Companhia

Entre 7 de outubro de 2019 e 28 de fevereiro de 2020, o estágio teve lugar na *Medivete* - Clínica Veterinária do Poço Mouro, localizada em Setúbal, onde tive a possibilidade de participar em diversos serviços integrados: medicina interna, internamento, cirurgia, anestesiologia, imagiologia, serviços de urgência e domicílios. As espécies maioritariamente assistidas foram a canina e a felina e, raramente, leporídeos.

Na área de medicina interna, assisti e participei ativamente em consultas de rotina e de especialidade. Adquiri experiência na realização da anamnese completa e no exame de estado geral, na contenção de animais, na administração de medicação (oral e injetável) e fluidoterapia subcutânea e endovenosa, na vacinação e desparasitação, na instrução dos tutores para os cuidados de higiene e bem-estar dos seus animais (aconselhamento nutricional e prevenção de doenças infecciosas), na colocação de pensos e talas, na desinfeção de feridas e no controlo pré, intra e pós cirúrgico. Acompanhei também episódios de urgência e procedimentos de eutanásia. Nas consultas de especialidade de oftalmologia e cardiologia, assisti e participei na realização de exames oftalmológicos completos, ecocardiografias e eletrocardiogramas, respetivamente.

Após as consultas, havia espaço para o esclarecimento de dúvidas e discussão de casos clínicos com os médicos veterinários de serviço, tais como: principais diagnósticos diferenciais, métodos de diagnóstico, técnicas de prevenção, tratamento e prognóstico da doença. Foram realizados exames complementares regularmente, nomeadamente hemograma, análises bioquímicas, ionograma, urianálise (interpretação de tiras de urina, utilização de refratómetro e citologia do sedimento urinário), testes rápidos (Dirofilariose, Leishmaniose, perfil geral de hemoparasitas, FIV - vírus da imunodeficiência felina/FelV - vírus da leucemia felina), técnica da gota fresca, esfregaços sanguíneos, radiografias, ecografias, cistocentese, toracocentese, abdominocentese, raspagens cutâneas, punção aspirativa com agulha fina e citologias auriculares.

No serviço de imagiologia, colaborei no posicionamento dos animais para projeções radiográficas e realização de ecografias, realização de radiografias de contraste por trânsito baritado e interpretação das respetivas imagens. Os animais em avaliação eram casos clínicos acompanhados em consultas, internados ou referenciados de outras clínicas ou

associações de animais, principalmente por queixas ortopédicas, cardiorrespiratórias, gastrointestinais e do trato urinário.

No internamento geral, realizei exames físicos, administração da medicação, escolha e controlo da fluidoterapia, colheita de amostras (sangue e fezes), colocação de cateteres endovenosos, monitorização dos níveis de glicémia em pacientes diabéticos com o auxílio do glucómetro, monitorização de transfusões sanguíneas, alimentação e manutenção da higiene e bem-estar dos animais. Participei também na colheita e submissão de amostras para laboratório, nomeadamente para despiste de patologia das glândulas adrenais e da tiróide.

Em cirurgia, prestei cuidados pré, intra e pós cirúrgicos bem como cuidados anestésicos. Participei na colocação de cateteres endovenosos, na realização de análises pré-cirúrgicas, administração da medicação pré-anestésica, intubação endotraqueal e técnicas de assépsia. Durante a cirurgia, fui responsável pela monitorização da anestesia, capnometria, fluidoterapia, controlo da frequência cardíaca e respiratória, avaliação da cor das mucosas e tempo de repleção capilar e avaliação da presença/ausência dos reflexos oculares; participei como cirurgiã principal em castrações de gatos, como ajudante de cirurgião em ovariectomias (OVH), e sempre que solicitada para outras situações. Após a cirurgia, fiz o controlo do estado mental e da temperatura do animal.

Assisti a diversas cirurgias em cães e gatos: cirurgias eletivas (castrações e OVH), cirurgias ortopédicas (resseção de cabeça do fémur, cirurgia ao joelho por rutura do ligamento cruzado anterior e luxação da rótula, fraturas e amputações dos membros anteriores e posteriores), remoção de nódulos e massas (mastectomias, esplenectomias), remoção de corpo estranho intestinal (incluindo corpo estranho linear), laparotomia exploratória, tratamento cirúrgico de otomastoma, colocação de sondas esofágicas, destarizações e extrações dentárias (quadrantes mandibulares e maxilares).

Presenciei ainda situações de urgência (nomeadamente crises epiléticas e paragens cardiorrespiratórias), auxiliei algumas consultas ao domicílio (maioritariamente vacinações, desparasitações ou procedimentos de eutanásia) e realizei necrópsias em gatos.

Durante o período de estágio, foi aplicado um questionário, aos tutores dos gatos, de forma presencial e através de uma plataforma *online*, obtendo um total de 265 respostas válidas.

A entrega dos materiais necessários à realização das atividades laboratoriais condicionou o processo de colheita de amostras de sangue e de fezes, pelo que só foi iniciado nos últimos dois meses de estágio clínico (janeiro e fevereiro).

As amostras de sangue foram analisadas no laboratório da clínica *Medivete*, onde realizei os testes serológicos (Witness® *Dirofilaria*), bem como a técnica de Knott modificada e os esfregaços sanguíneos em duplicado.

As amostras de fezes foram colhidas de gatos internados ou colhidas pelos respetivos tutores em casa, e refrigeradas a 4°C, até serem analisadas no Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias da FMV-ULisboa.

1.2. Estágio no Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias da FMV-ULisboa

O estágio realizado no Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias da FMV-ULisboa consistiu em duas componentes. A primeira, com início na segunda quinzena do mês de setembro de 2019, permitiu a consolidação dos conhecimentos relativos à realização dos seguintes métodos:

- técnicas coprológicas qualitativas mais frequentemente utilizadas, macroscópicas e microscópicas, nomeadamente o esfregaço fecal, a flutuação (Método de Willis), a sedimentação e o método de Baermann;
- esfregaços sanguíneos, para pesquisa de hemoparasitas;
- técnica de Knott modificada, para identificação e diferenciação de microfilárias.

A segunda parte do estágio realizou-se no fim das colheitas, até junho de 2020. Durante este período, foram analisados os esfregaços sanguíneos por análise microscópica e foram analisadas as fezes por análise macroscópica, flutuação (método de Willis), sedimentação e método de Baermann.

2. Introdução

Nos últimos anos, tem-se verificado um crescente interesse e aumento na procura de animais de companhia pelo ser humano. Em 2016 (Pinto), cerca de 54% dos lares portugueses abrigavam pelo menos um animal de estimação, dos quais predominavam o cão (38%) e o gato (20%). O gato, enquanto animal de estimação, é cada vez mais popular. Adapta-se ao estilo de vida de um tutor que trabalhe muitas horas ou que habite num apartamento, por apresentar um tamanho reduzido e facilidade em cuidar e suportar longos períodos de ausência do tutor durante o dia (Guerra 2016). A crescente domesticação do gato e a sua proximidade com o ser humano, permitiram uma evolução na especialização da área da Medicina Felina.

As doenças parasitárias podem causar morbilidade e mortalidade significativas nos felinos, consoante a sua idade, estado imunitário, presença de doenças concomitantes, espécie e carga parasitária. Os endoparasitas são agentes importantes de doenças do trato gastrointestinal e cardiorrespiratório e, os ectoparasitas, para além de provocarem afeções dermatológicas, podem ser vetores de outros agentes patogénicos, nomeadamente vírus, bactérias e outros parasitas (Genchi et al. 2009; Alho 2017).

A situação epidemiológica de determinados endo e ectoparasitas tem sido exacerbada devido a um conjunto de fatores: alterações climáticas e ecológicas artificiais que potenciam o desenvolvimento dos vetores artrópodes, o movimento global de humanos e dos animais, e a presença de animais errantes sem acesso a cuidados antiparasitários, causando um aumento do risco de infeção e de introdução de doenças em regiões previamente não infetadas (Harrus et al. 2005; Genchi et al. 2009).

O risco de infeção parasitária pode ser aumentado pelo comportamento do animal (como predação) e pelo estilo de vida (acesso ilimitado ao exterior). No entanto, os gatos exclusivamente *indoor* não estão isentos de perigo, uma vez que os ovos e formas larvares de parasitas podem ser transportados pelas patas, pelagem do animal ou de outro animal coabitante, ou pelo calçado e roupa do tutor (Deplazes et al. 2011).

As parasitoses em gatos domésticos não devem ser subestimadas. Em Portugal, os estudos acerca desta temática são escassos e muito inferiores aos relacionados com doenças parasitárias em gatos de abrigo e em estudos em cães, de um modo geral. Um estudo Europeu (Beugnet et al. 2014) demonstrou que cerca de metade dos gatos domésticos estavam parasitados por pelo menos um agente, alguns dos quais zoonóticos.

As doenças parasitárias, decorrentes da maior interação do gato com o ser humano, podem ser uma ameaça à Saúde Pública. Esta realidade aumenta a necessidade de relacionar as ciências veterinárias e humanas com o conceito “One Health”, através da partilha de informação, educação dos tutores e incentivo na adoção de cuidados antiparasitários, principalmente na presença de indivíduos imunodeprimidos.

3. Revisão bibliográfica

3.1. Nematoda

Os parasitas do filo Nematoda apresentam uma forma corporal cilíndrica, não segmentada e com simetria bilateral, sendo classificados taxonomicamente consoante as características morfológicas e biológicas de cada indivíduo, ou seja, o ciclo de vida, localização, nutrição e reprodução (Bowman 2014).

Nos felinos destacam-se nemátodes de cinco superfamílias: os gastrointestinais que pertencem às superfamílias Ascaridoidea e Ancylostomatoidea e os cardiorrespiratórios à Metastrongyloidea e Filarioidea; a superfamília Trichuroidea inclui parasitas respiratórios nomeadamente *Eucoleus aerophilus* e gastrointestinais como *Trichuris* spp.

3.1.1. *Dirofilaria* spp.

A dirofilariose é uma doença transmitida por vetores e, nos animais de companhia, tem dois agentes etiológicos principais: *Dirofilaria immitis* e *Dirofilaria repens*. Estas espécies pertencem à família Onchocercidae e os seus estádios adultos localizam-se no sistema cardiovascular e tecido subcutâneo ou intermuscular, respetivamente (Taylor et al. 2016).

A espécie *Dirofilaria* spp., assim como a maioria dos nemátodes filarídeos, depende da simbiose com bactérias do género *Wolbachia* (*Wolbachia pipientis*). Esta bactéria, da ordem Rickettsiales, é gram negativa, intracelular obrigatória e localiza-se nos órgãos reprodutores femininos e cordões laterais do parasita (Taylor et al. 2013; Alho et al. 2014). Estudos indicam que tem um papel fundamental nos mecanismos de inflamação aquando da dirofilariose nos felinos (Simón et al. 2012; García-Guasch et al. 2013; Bowman 2014).

3.1.1.1. Ciclo biológico

O ciclo de vida de *D. immitis* e *D. repens* é heteroxeno e inclui um hospedeiro definitivo (HD) vertebrado (cão como principal reservatório) e um hospedeiro intermediário (HI)/vetor (mosquitos culicídeos). Os gatos são hospedeiros alternativos e o Homem infeta-se acidentalmente (Taylor et al. 2016; Alho 2017).

O ciclo de vida de *D. immitis* inicia-se quando um mosquito fêmea (hematófago) se alimenta de um hospedeiro microfilarémico, infetando-se com as larvas de estágio um (L1). Entre 10 a 14 dias, consoante o valor de temperatura exterior, as L1 sofrem mudas até larvas de estágio três (L3) nos túbulos de Malpighi do mosquito (Manfredi et al. 2007). Quando o mosquito realiza a alimentação sanguínea subsequente, as L3 infetantes migram pela probóscide até à ferida, infetando o HD. As larvas migram para o tecido muscular e veias onde sofrem muda até larvas de estágio cinco (L5), 50 a 70 dias após infeção do cão ou gato. As L5 migram pela circulação sanguínea até ao coração direito, onde sofrem maturação e se

tornam sexualmente ativas. Entre os 7 e os 9 meses após a infecção do cão ou gato, as formas adultas de *D. immitis* reproduzem-se e libertam microfilárias (pré-L1 sem bainha) na circulação sanguínea (Alho 2017; AHS 2020). A concentração de microfilárias no sangue varia ao longo do dia, sendo máxima no verão e ao final da tarde (Alho 2017; AHS 2020).

No cão, as microfilárias e as formas adultas de *D. immitis* podem sobreviver até 2 e 7 anos, respetivamente. Nos gatos, as formas adultas chegam a viver até aos 4 anos e as microfilárias circulam em períodos de curta duração (AHS 2020).

O ciclo de vida de *D. repens* é semelhante ao de *D. immitis*, no entanto quando o HD se infeta com L3, as larvas migram geralmente para o tecido subcutâneo ou intermuscular onde amadurecem e se tornam sexualmente ativas, após 6 a 9 meses (Taylor et al. 2016).

3.1.1.2. Epidemiologia

A transmissão de *Dirofilaria* spp. depende das condições climáticas, da densidade de vetores e da presença de reservatórios microfilarémicos (principalmente cães). Os principais vetores desta parasitose são mosquitos culicídeos do género *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Culiseta* e *Coquillettidia* (Alho 2017) e a sua capacidade vetorial varia consoante a região geográfica (Beugnet et al. 2018). O desenvolvimento dos mosquitos culicídeos é máximo em zonas tropicais e temperadas com temperaturas superiores a 14°C e humidade elevada.

Atualmente, *D. immitis* apresenta uma distribuição mundial, com especial importância no sul da Europa e nos EUA (Estados Unidos da América), onde é considerada endémica. Em Portugal, a sua prevalência é superior junto às bacias fluviais do Tejo, Douro, Sado, Mondego e região autónoma da Madeira (Alho et al. 2014), no entanto estima-se que a prevalência da dirofilariose felina seja 5 a 20% da canina (Simón et al. 2012). Já *D. repens* foi reportada em diversos países europeus, asiáticos e africanos (Alho 2017; ESCCAP 2019).

Nas últimas décadas tem-se verificado uma ocorrência crescente desta parasitose devido a fatores que favorecem o desenvolvimento do parasita e dos HI (Morchón et al. 2012): as alterações climáticas (o aquecimento global e a ocorrência de chuvas torrenciais com acumulação de águas estagnadas), a formação de novas zonas de água (criação de barragens, expansão das zonas de urbanização e formação de “ilhas de calor” com retenção de calor durante o dia e posterior irradiação à noite), a globalização (maior deslocação de pessoas e animais), o aparecimento de espécies de mosquitos vetores competentes em zonas geográficas previamente não endémicas, a resistência aos inseticidas e a presença de hospedeiros reservatório (Harrus et al. 2005; Genchi et al. 2009; Alho et al. 2014).

3.1.1.3. Fisiopatologia e sinais clínicos

A dirofilariose felina é frequentemente autolimitante e não manifesta sinais clínicos, no entanto alguns felinos podem apresentar quadros agudos muito graves (AHS 2020).

A infecção por *D. immitis* está associada a uma síndrome pulmonar (*Heartworm Associated Respiratory Disease* - HARD) que ocorre aquando da ativação de macrófagos dos capilares pulmonares dos gatos após a entrada na vasculatura pulmonar ou morte de larvas de *D. immitis*. Assim, desencadeia-se uma resposta inflamatória aguda vascular e do parênquima, com infiltração de células da musculatura lisa em torno dos bronquíolos, com consequente diminuição do lúmen, causando sensibilidade acrescida a estímulos externos e desconforto respiratório agudo. A morte e degeneração dos parasitas, mesmo em infeções únicas, pode originar tromboembolismo e pneumonia (Simón et al. 2012; Alho et al. 2016; AHS 2020). Em 2013, García-Guasch et al. realizaram um estudo que sugere que o endossimbionte *Wolbachia* spp., contribui para a reação pulmonar exacerbada.

Diversos sinais clínicos estão associados à síndrome HARD, nomeadamente tosse, dispneia, hemoptise, vômito, diarreia, perda de peso, cegueira, convulsões e choque. A morte súbita em gatos aparentemente saudáveis é frequente (Grandi et al. 2007; ESCCAP 2019).

A síndrome da veia cava resulta da presença de parasitas na veia cava e junção atrioventricular, interferindo com a função da válvula tricúspide (Alho 2017). Nos cães é bastante frequente, uma vez que a carga parasitária é superior (Grandi et al. 2007; AHS 2020).

A localização ectópica de larvas de estágio quatro (L4) ou cinco (L5) pode provocar lesões noutros órgãos, nomeadamente cérebro, olhos e cavidades corporais. Em 2018, um caso reportado por Oldach et al., identificou uma larva ectópica na artéria femoral de um gato que apresentava apenas parésia do membro posterior ipsilateral.

A infecção por *D. repens*, quando apresenta quadro clínico, manifesta-se por sinais dermatológicos (dirofilariose cutânea): nódulos subcutâneos não-inflamatórios (que incluem formas adultas de *D. repens*), prurido, pápulas, eritema, alopecia focal ou multifocal, hiperqueratose ou acantose. Por vezes, podem surgir sinais generalizados como anorexia, vômito, febre e linfadenomegalia (Tarello 2011; Simón et al. 2012).

3.1.1.4. Diagnóstico

O diagnóstico de dirofilariose é obtido através da visualização direta de microfilárias no sangue ou por técnicas serológicas, moleculares e exames imagiológicos.

A pesquisa de microfilárias é realizada através da técnica da gota fresca, esfregaço sanguíneo, técnica de Knott modificada e coloração histoquímica pela técnica das fosfatases ácidas. Nos gatos, estes procedimentos são pouco sensíveis uma vez que a concentração de microfilárias é baixa, periódica e de curta duração (AHS 2020). Quando identificadas, as microfilárias de *D. immitis* e *D. repens* devem ser diferenciadas e classificadas morfológicamente: 290-330 µm de comprimento, extremidade anterior cônica e extremidade posterior reta para *D. immitis*; e 350-385 µm de comprimento, extremidade anterior cônica e extremidade posterior em gancho para *D. repens* (Manfredi et al. 2007; Venco et al. 2011).

O diagnóstico serológico, baseado na imunocromatografia ou ELISA (*enzyme linked immunosorbent assays*), inclui a detecção de antígenos de fêmeas adultas de *D. immitis* e a pesquisa de anticorpos contra *D. immitis* ou contra o seu endossimbionte, *Wolbachia* spp. A pesquisa de antígeno é o método *gold-standard* para o diagnóstico de dirofilariose nos cães, no entanto podem surgir falsos negativos perante infecções por fêmeas imaturas, apenas por machos ou por baixa carga parasitária (Genchi et al. 2007). Nos gatos, a técnica é pouco sensível, pois a carga parasitária presente é baixa (Nelson and Couto 2014; AHS 2020).

A pesquisa de anticorpos contra os peptídeos sintéticos sintetizados por *D. immitis* e contra a proteína da superfície de *Wolbachia* spp., verifica se existiu infecção e permite realizar um diagnóstico precoce da doença (os anticorpos são identificados dois meses após infecção) (Morchón et al. 2004). Embora seja a técnica serológica mais sensível, visto que larvas de ambos os sexos provocam resposta imunitária por parte do hospedeiro, não confirma o estado atual de infecção (Nelson and Couto 2014).

A técnica de PCR (*polymerase chain reaction*) permite identificar e diferenciar *D. immitis* e *D. repens*, através da amplificação do ADN (ácido desoxirribonucleico) das microfilárias ou de vermes adultos, independentemente do sexo dos parasitas e da carga parasitária (Park et al. 2014; Simsek and Ciftci 2016).

A radiografia torácica, em gatos com sinais clínicos, faz-se apresentar por um padrão intersticial no parênquima pulmonar e, mais raramente por dilatação da artéria pulmonar e cardiomegalia direita (AHS 2020). A ecocardiografia permite visualizar o parasita, adulto ou imaturo, através da identificação de duas linhas paralelas hiperecóticas no centro da artéria pulmonar principal, átrio ou ventrículo direitos (Nelson and Couto 2014; Alho 2017).

A necrópsia permite efetuar um diagnóstico *post mortem* em casos suspeitos ou de morte súbita. Ao exame podem ser observados vermes na artéria pulmonar, veia cava ou coração direito. Devem ser investigadas as cavidades corporais e artérias sistémicas, dada a possível localização ectópica (Oldach et al. 2018). Ao exame histológico observam-se infiltrados eosinofílicos no parênquima e vasculatura pulmonares com hipertrofia das artérias pulmonares e proliferação do músculo liso brônquico (Simón et al. 2012; Alho et al. 2016).

3.1.1.5. Tratamento e profilaxia

Segundo as *guidelines* da *American Heartworm Society* (AHS), o tratamento nos cães consiste na eliminação de formas adultas (com recurso a dicloridrato de melarsomina), de microfilárias (utilizando lactonas macrocíclicas), de bactérias *Wolbachia* spp. (através de antibioterapia com doxiciclina) e em tratamento de suporte (glucocorticoides entre outros).

As complicações do tratamento nos felinos são graves e frequentes e por isso é necessário avaliar caso a caso. O tratamento microfilaricida raramente é necessário, dada a microfilarémia baixa e transitória (Nelson and Couto 2014).

Na ausência de sinais clínicos, em gatos com ou sem evidências radiográficas de lesão pulmonar, deve ser realizada uma monitorização periódica a cada 6 a 12 meses, com testes serológicos e radiografias torácicas, até a cura espontânea ocorrer. A prednisolona é eficaz na redução das evidências radiográficas de lesão pulmonar e deve ser administrada (dose imunossupressora 2 mg/kg/dia) quando a regressão das lesões não ocorre ou na presença de testes serológicos positivos e sinais clínicos (Nelson and Couto 2014; AHS 2020).

Em gatos com doença aguda, o tratamento de suporte é essencial e pode incluir suplementação com oxigénio, fluidoterapia, administração de glucocorticoides e broncodilatadores. Nestes casos, o tratamento adulticida é raramente recomendado, uma vez que a morte do parasita pode causar reações anafiláticas e múltiplos tromboembolismos pulmonares potencialmente fatais. Mais ainda, o uso da melarsomina em gatos é limitado devido à sua toxicidade. A remoção cirúrgica de vermes adultos localizados no coração direito é um método alternativo ao tratamento adulticida e indicado em casos de síndrome da veia cava sendo, no entanto, uma técnica de elevado risco dado o baixo diâmetro da veia jugular e a possibilidade de reação anafilática ao destruir um verme acidentalmente (Simón et al. 2012).

A administração de doxiciclina contra *Wolbachia* spp. em cães provoca a esterilização das fêmeas adultas de *D. immitis*, suprimindo a produção de microfírias e, apresenta efeitos adulticidas a longo prazo (Taylor et al. 2013; Bowman 2014; Kramer et al. 2018). Desta forma, a sua utilização na dirofilariose felina pode ser igualmente vantajosa, ao impedir o desenvolvimento de *D. immitis* e diminuir as reações imunitárias do hospedeiro à presença da bactéria após a morte e destruição do parasita (Simón et al. 2012).

A prevenção é a forma mais eficiente de controlo da parasitose e deve ser efetuada independentemente do estilo de vida do animal (Atkins et al. 2000). Em zonas endémicas, a administração de lactonas macrocíclicas, nomeadamente ivermectina, milbemicina oxima (via oral), selamectina ou moxidectina (via tópica), deve ser mensal. Os profiláticos devem ser iniciados o mais cedo possível (8 semanas) e após testagem serológica (AHS 2020).

Relativamente às infeções por *D. repens*, a aplicação de lactonas macrocíclicas a longo prazo (ivermectina, selamectina ou moxidectina) mostraram eficácia na prevenção da parasitose em cães (Capelli et al. 2018).

3.1.1.6. Importância em Saúde Pública

A dirofilariose humana é considerada uma doença emergente em algumas zonas do globo e é classificada consoante a sua etiologia: *D. immitis* é responsável pela dirofilariose pulmonar e *D. repens* pela dirofilariose subcutânea ou ocular. A maioria dos casos de *D. immitis* foi registada na América (Dantas-Torres and Otranto 2013) e de *D. repens* em países da bacia mediterrânea e, mais recentemente, no Leste Europeu (Capelli et al. 2018).

A dirofilariose pulmonar é caracterizada por lesões focais ou multifocais que resultam do embolismo e inflamação de ramos da artéria pulmonar. A doença é frequentemente subdiagnosticada, pela ausência de sinais ou presença de quadros inespecíficos (Alho 2017).

A dirofilariose subcutânea manifesta-se por nódulos subcutâneos associados a eritema. A dirofilariose ocular ocorre na presença de *D. repens* nas regiões oculares e apresenta complicações mais graves que podem originar perda de visão (Capelli et al. 2018).

A localização ectópica é possível: *D. immitis* foi identificada em diferentes tecidos nomeadamente tecido adiposo, hepático, intraocular, mesentérico e artérias testiculares. Já *D. repens* foi identificada nos testículos, escroto, glândulas mamárias femininas, pulmão e linfonodos (Simón et al. 2012; Capelli et al. 2018), sendo que nas infeções por *D. repens* foram observadas formas adultas e microfilárias, o que indica que o parasita é capaz de completar o seu ciclo no ser humano (Capelli et al 2018).

Para o diagnóstico da dirofilariose humana é necessária uma constante atualização e partilha de informação, tendo em conta que o risco de infeção existe em qualquer lugar em que a dirofilariose canina esteja presente, sendo este maior na presença de infeções ocultas. Desta forma, estima-se que a frequência de infeções em humanos seja superior à reportada na literatura (Alho 2017; Fontes-Sousa et al. 2019).

3.1.2. *Aelurostrongylus* spp.

Aelurostrongylus abstrusus (Bowman 2014), classificado na superfamília Metastrongyloidea e família Angiostrongylidae, é o parasita pulmonar mais frequentemente identificado no gato e as formas adultas localizam-se no parênquima pulmonar (bronquíolos terminais respiratórios e alvéolos pulmonares).

3.1.2.1. Ciclo biológico

O parasita apresenta um ciclo de vida heteroxeno: moluscos como caracóis e lesmas (HI) permitem o desenvolvimento das formas larvares e são a fonte de infeção dos HD, o gato (Bowman 2014). Os ratos, aves, anfíbios e répteis, ao ingerirem os HI com a forma infetante, podem ser hospedeiros paraténicos (HP) e, desse modo, amplificar a transmissão de *A. abstrusus* aos gatos (Taylor et al. 2016).

As fêmeas adultas depositam ovos embrionados no lúmen arterial, que são depois transportados até aos vasos capilares alveolares, onde eclodem. As L1 entram nos alvéolos, migram pelos brônquios e tranqueia até à boca, onde são deglutidas e mais tarde excretadas nas fezes. No solo, as L1 infetam o HI onde, durante 2 a 5 semanas (Bowman 2014), se desenvolvem em L3 infetantes. O gato infeta-se ao ingerir os HI/HP, comida contaminada pelos trilhos mucosos dos gastrópodes, ou mesmo água onde gastrópodes infetados tenham morrido (Giannelli et al. 2015). As L3 atravessam a barreira gastrointestinal e migram até aos

pulmões pela via hemo-linfática, atingindo a forma adulta (Taylor et al. 2016). O período pré-patente (PPP) varia entre 4 a 6 semanas. Após este período, as larvas podem ser detetadas nas fezes e inicia-se o período patente (PP) da infecção, com um máximo de 2 anos. As larvas são eliminadas de forma intermitente e alguns vermes podem permanecer nos pulmões sem eliminar larvas nas fezes, originando falsos negativos (Ribeiro and Lima 2001; Taylor et al. 2016).

3.1.2.2. Epidemiologia

A aelurostrongilose apresenta uma distribuição mundial. As áreas endêmicas dependem de fatores climáticos e ecológicos que afetam o desenvolvimento do parasita e dos HI ou HP (Giannelli et al. 2017), destacando o aquecimento global que tem vindo a alterar a temperatura, a humidade e a disponibilidade de água necessárias ao desenvolvimento e sobrevivência dos moluscos. Da mesma forma, a temperatura acelera o desenvolvimento das larvas de *A. abstrusus* nos gastrópodes (Traversa and Di Cesare 2016). A prevalência da parasitose varia ainda consoante a área geográfica, a população estudada e os métodos de diagnóstico, sendo frequentemente subestimada e excluída da lista de diagnósticos diferenciais (Soares et al. 2017). Estudos recentes na Europa indicam que a prevalência de *A. abstrusus* é superior ao esperado (Payo-Puente et al. 2008; Beugnet et al. 2014), sendo que em Portugal, as áreas mais afetadas são o noroeste do país e a zona urbana de Lisboa, registando prevalências de 17,4% (Soares et al. 2017) e 11,7% (Giannelli et al. 2017).

Os gatos com acesso ao exterior estão sujeitos a serem mais infetados por *A. abstrusus*, independentemente da idade, género ou localização geográfica (Giannelli et al. 2017). Contudo os gatos jovens, por apresentarem maior instinto de predação, podem estar mais sujeitos a ingerir HP infetados (Giannelli et al. 2017; Soares et al. 2017).

3.1.2.3. Fisiopatologia e sinais clínicos

Geralmente, os gatos infetados por *A. abstrusus* não apresentam sinais clínicos (Bowman 2014) e o diagnóstico é realizado acidentalmente em exame *post mortem* (Pereira et al. 2017). Numa infecção moderada, frequentemente autolimitante, é comum apresentarem alterações respiratórias, nomeadamente tosse crónica (moderada a intensa), espirros, corrimento nasal, dispneia e taquipneia (Traversa and Di Cesare 2016). Nas infeções mais graves, verifica-se a ocorrência de dispneia com tiragem respiratória, taquicardia e sinais sistémicos como letargia, anorexia, perda de peso, diarreia e morte (Taylor et al. 2016). Embora seja raro, a doença é fatal em animais jovens, debilitados e imunodeprimidos, especialmente quando ocorre síndrome de hiper-infeção ou hipertensão pulmonar irreversível (Giannelli et al. 2017).

3.1.2.4. Diagnóstico

A técnica de Baermann é o método *gold-standard* para o diagnóstico de parasitoses respiratórias, permitindo identificar as L1 de *A. abstrusus* presentes nas fezes dos gatos. Uma vez que a eliminação de larvas nas fezes não é realizada durante o PPP e que as larvas são eliminadas de forma intermitente durante o PP, as amostras fecais devem ser frescas e colhidas durante três dias consecutivos (Soares et al. 2017). Quando observadas, as L1 devem ser caracterizadas morfolologicamente, para diferenciar as larvas de *Aelurostrongylus abstrusus*, *Troglostrongylus brevior* e *Oslerus rostratus*, os parasitas respiratórios mais frequentes e com maior relevância clínica em felinos. A classificação baseia-se nas variações de comprimento, da extremidade anterior (forma e posição da abertura oral) e posterior (forma da cauda, entalhe dorsal, profundidade da incisura e terminação caudal), como se verifica na Tabela 1 (Brianti et al. 2014a; Traversa and Di Cesare 2016; Giannelli et al. 2017).

Os esfregaços fecais diretos, as técnicas de flutuação e de sedimentação são métodos coprológicos de baixa sensibilidade, uma vez que a quantidade de fezes utilizada é pequena e a solução hipertónica pode causar dano osmótico larvar, impossibilitando a sua diferenciação (Traversa and Di Cesare 2016).

As lavagens broncolaveolares são um método alternativo para detetar as L1 de *A. abstrusus*. Embora permitam excluir outros diagnósticos diferenciais, são uma técnica dispendiosa e que requer anestesia (Soares et al. 2017).

A técnica de PCR é uma técnica molecular específica e sensível, utilizada para diferenciar as L1 dos nemátodes pulmonares referidos (Soares et al. 2017). A vantagem é a possibilidade de colher a amostra através de uma zaragatoa faríngea, evitando os inconvenientes da utilização de fezes (nomeadamente os falsos negativos durante o PPP, a eliminação intermitente de formas larvares, a extração de ADN das fezes e a presença de fatores inibidores de PCR existentes nas fezes) (Traversa and Di Cesare 2016).

A realização de hemograma, leucograma, radiografias, ecocardiografias e tomografia axial computadorizada (TAC) podem fornecer informações complementares a fim de avaliar a gravidade das lesões pulmonares. As alterações hematológicas, associadas a um processo inflamatório crónico secundário à presença de *A. abstrusus*, podem incluir anemia normocítica normocrómica, hipoalbuminémia (Crisi et al. 2019) e, embora seja expectável leucocitose associada a eosinofilia, nem sempre está presente (Soares et al. 2017). Ocasionalmente, regista-se também o aumento das enzimas hepáticas AST (aspartato aminotransferase) e ALT (alanina aminotransferase) (Crisi et al. 2019). No exame radiográfico, o pulmão pode surgir com padrão alveolar ou brônquico e padrão intersticial difuso (Taylor et al. 2016).

Após a morte do animal, é possível identificar através da necrópsia lesões pulmonares macro e microscopicamente, nomeadamente os focos acinzentados ou granulomas consolidados nos pulmões, hipertrofia e hiperplasia do músculo liso alveolar e da parede das

artérias. As formas parasitárias (ovos embrionados, adultos em forma de mórula e larvas nos alvéolos) podem ser observadas em corte histológico (Pereira et al. 2017).

Tabela 1 - Diferenças morfológicas dos três nemátodes pulmonares com maior relevância clínica: *Aelurostrongylus abstrusus*, *Troglostrongylus brevior* e *Oslerus rostratus*

Parasita respiratório	Comprimento médio (µm)	Extremidade anterior		Extremidade posterior			
		Forma	Posição da abertura oral	Forma da cauda	Entalhe dorsal	Profundidade da incisura	Terminação caudal
A. abstrusus	360 – 390	cônica	terminal	"S"	presente	incisuras dorsal e ventral profundas	botão
T. brevior	300 – 310	pontiaguda	subterminal (dorsal)	afunilada	ausente	incisura dorsal profunda e incisura ventral superficial	reta e cônica
O. rostratus	300 – 320	redonda	central	ligeiramente ondulada	ausente	incisura dorsal superficial e incisura ventral profunda	pontiaguda

3.1.2.5. Tratamento e profilaxia

Atualmente existem vários fármacos indicados para o tratamento de aelurostrongilose, diferindo entre países, sendo o febendazol (50 mg/kg, *per os* (PO), SID, durante três dias) a molécula mais eficaz registada (99,3%) (Traversa and Di Cesare 2016; Crisi et al. 2019).

A aplicação tópica de uma solução combinada de fipronil a 8.3%, (S)-metopreno a 10%, eprinomectina a 0.4% e praziquantel a 8.3% tem uma eficácia de 99%. Para além da eficácia para *A. abstrusus*, um estudo demonstrou uma eficácia total para *T. brevior*, *O. rostratus*, *E. aerophilus* e outras parasitoses gastrointestinais concomitantes (Giannelli et al. 2017). A eprinomectina tem uma eficácia superior a 99% na eliminação de todas as formas adultas e 90,5% na eliminação de formas larvares de *A. abstrusus* (Bowman 2014; Matos 2016; Traversa and Di Cesare 2016; Heuer et al. 2020).

Crisi et al. (2019) verificaram que duas aplicações tópicas de emodepside a 2,1% (solução combinada com praziquantel a 8.6%), com um intervalo de duas semanas, permitem eliminar totalmente as formas larvares e adultas, os sinais clínicos presentes e as alterações radiográficas. Embora a primeira aplicação tenha demonstrado a ausência de L1 nas fezes, a segunda aplicação permite reduzir as formas adultas que possam existir nos pulmões.

A moxidectina a 1% (associada a imidacloprida a 10%) é 99,4% eficaz na eliminação de qualquer forma de *A. abstrusus*, quando realizadas três aplicações tópicas, mensalmente, prevenindo danos pulmonares e infeções patentes (Heuer et al. 2020).

Está descrito ainda que a selamectina, é eficaz ao fim de 30 dias, quando administrada topicamente na dose de 6 mg/kg (Bowman 2014; Traversa and Di Cesare 2016) e que a

milbemicina oxima, quando administrada por via oral na dose de 4 mg/kg (associada a praziquantel a 10 mg/kg) em intervalos de duas semanas, termina a eliminação das larvas e resolve os sinais clínicos ao fim de seis semanas (Traversa and Di Cesare 2016).

O uso de corticosteroides e broncodilatadores podem atenuar os sinais clínicos, ao reduzirem as reações inflamatórias pulmonares (Bowman 2014; Soares et al. 2017)

A prevenção da aelurostrongilose é importante, contudo complicada, uma vez que as formas de infecção dos gatos são de difícil controlo. Deve-se evitar o contacto dos felinos com HI e HP, ao eliminar possíveis formas de contaminação ambiental através da lavagem frequente das taças de comida e de água, se deixadas ao ar livre (Matos 2016).

3.1.2.6. Importância em Saúde Pública

Não foram reportados casos de infecção por *A. abstrusus* em humanos.

3.1.3. *Toxocara cati*

A ascaridiose no gato pode ser causada por duas espécies diferentes: *Toxocara cati* (família Toxocaridae) e *Toxascaris leonina* (família Ascarididae) (Bowman 2014), constituindo os endoparasitas mais frequentes no gato. As formas adultas, localizadas no intestino delgado, apresentam um par de asas cervicais na extremidade anterior, característico dos dois géneros *Toxocara* e *Toxascaris* (Taylor et al. 2016).

3.1.3.1. Ciclo biológico

O ciclo de vida de *T. cati* é monoxeno, atingindo a maturidade sexual no intestino delgado de felídeos domésticos e silvestres (os seus HD), onde se reproduzem e libertam ovos não embrionados nas fezes. O desenvolvimento exógeno ocorre em cerca de 3 a 6 semanas (Strube et al. 2013; Otero et al. 2018) e permite a muda para a forma infetante, ovo com larvas de estágio dois (L2) ou L3, variando consoante os autores (Bowman 2014; Baneth et al. 2016). O HD pode infetar-se através da ingestão do ovo com a L3, através da ingestão do HP ou via transmamária/galactogénia e, contrariamente a *Toxocara canis*, a infecção transplacentária não ocorre em infeções por *T. cati* (Taylor et al. 2016).

Quando o gato ingere diretamente a forma infetante, a larva realiza uma migração traqueal (através da parede do estômago, fígado, pulmões, traqueia e boca onde é deglutido, regressando de novo ao estômago) durante a qual evolui até L5 (Baneth et al. 2016). A muda para adulto ocorre no intestino delgado (Taylor et al. 2016).

Os HP de *T. cati* são roedores, minhocas, baratas, aves, ovelhas ou outros animais capazes de ingerir a forma infetante (Taylor et al. 2016). Uma vez infetados, a larva realiza uma migração somática (para diferentes tecidos e órgãos) onde enquista e permanece no

mesmo estágio. Quando o gato ingere o HP, a larva é libertada durante o processo da digestão penetrando a parede do estômago, sem realizar, geralmente, a migração traqueal (Bowman 2014).

A infecção transmamária/galactogénia é a forma mais importante de infecção dos recém-nascidos, particularmente quando a mãe é infetada de forma aguda durante a fase terminal da gravidez. Neste caso, após a ingestão do leite, o parasita (L3) não realiza nenhuma das suas migrações habituais, amadurecendo diretamente no intestino do recém-nascido. Independentemente da forma de infecção, o PPP é de 6 a 8 semanas (Taylor et al. 2016) e o PP varia entre 4 a 6 meses (Baneth et al. 2016).

3.1.3.2. Epidemiologia

A toxocarose é uma parasitose de distribuição cosmopolita, facto atribuído à elevada viabilidade dos ovos, à intensa contaminação ambiental e às múltiplas vias de infecção, com destaque nos HP que embora não sejam necessários para o fim do ciclo biológico do parasita, contribuem para um maior sucesso de infecção dos gatos (Bowman 2014; Taylor et al. 2016).

Uma fêmea de *Toxocara* spp. pode produzir 200.000 ovos por dia (Strube et al. 2013), que permanecem viáveis durante meses a anos em condições ideais (Gao et al. 2017), nomeadamente locais húmidos, oxigenados e com baixa luminosidade (Otero et al. 2018), encontrados em solo mal drenado (Bowman 2014).

Estudos realizados em vários países mostram que as áreas residenciais são as mais contaminadas, com destaque para jardins e parques com relva e caixas de areia (Morgan et al. 2013; Gao et al. 2017). Em Portugal (Grande Lisboa) verificou-se que 85,5% das caixas de areia e 34,4% dos parques estavam contaminados por ovos de *T. cati*, sendo os gatos de rua considerados a maior fonte de disseminação do parasita (Otero et al. 2018).

A espécie *T. cati* é o endoparasita diagnosticado com maior frequência em gatos, registando prevalências entre 4 e 35% na Europa (Beugnet et al. 2014; Giannelli et al. 2017), sendo os gatos com menos de um ano de idade os mais infetados, tendo em conta que a forma mais comum de infecção é a via galactogénia (Beugnet et al. 2014; Taylor et al. 2016).

3.1.3.3. Fisiopatologia e sinais clínicos

O quadro clínico desta parasitose é mais grave em gatos jovens e manifesta-se por diarreia alternada com obstipação, vômito, dilatação do abdómen, perda de peso, atraso no crescimento ou alterações na pelagem (Otero et al. 2018). O desenvolvimento de lesões pulmonares durante a migração traqueal pode originar sinais respiratórios, nomeadamente tosse (Dillon et al. 2013). Os sinais clínicos de felinos adultos estão frequentemente ausentes (ESCCAP 2020), contudo, perante cargas parasitárias elevadas pode ocorrer agravamento dos sinais e, em casos extremos, oclusão intestinal e perfuração (Ettinger et al. 2017).

3.1.3.4. Diagnóstico

O diagnóstico definitivo desta parasitose pode ser efetuado através de métodos coprológicos (que permitem a visualização e identificação de ovos ou de formas adultas parasitárias nas fezes) ou por métodos serológicos, através da pesquisa de antígenos (Ettinger et al. 2017; ESCCAP 2020).

O método de flutuação é uma técnica qualitativa baseada nas diferenças de densidades do parasita e do líquido onde as amostras fecais são dissolvidas, método este bastante eficaz para identificação de ovos de nemátodes (Taylor et al. 2016). Consoante a densidade do líquido utilizado, é possível identificar os ovos pelo método de sedimentação.

Os ovos de *Toxocara* spp. são quase esféricos (por vezes ovais) e apresentam uma casca espessa, rugosa e mamilonada, com um conteúdo castanho-escuro/preto não segmentado. A distinção de *T. cati* e *T. canis* é realizada através da medição do diâmetro dos ovos: 65-75 µm e 75-90 µm, respetivamente. Já os ovos de *T. leonina* são ovais, apresentam uma casca espessa e lisa, conteúdo amarelo acastanhado, não segmentado, com espaços vazios em ambos os extremos, e com cerca de 75-85 µm de diâmetro (Thienpont et al. 1979).

A observação macroscópica das fezes e vômito pode evidenciar formas adultas de *T. cati*. Nestes casos, é importante diferenciar esta espécie de *T. canis* e *T. leonina* com o auxílio de uma lupa, observando a extremidade anterior e o tamanho, onde se visualizam um par de asas cervicais em forma de flecha característicos. Geralmente, os machos de *T. cati* medem cerca de 3-6 cm e as fêmeas cerca de 4-10 cm (Bowman 2014; Ettinger et al. 2017).

A técnica de PCR pode também ser utilizada para deteção e diferenciação de ovos de *Toxocara* spp., provenientes do solo ou do sedimento (Otero et al. 2018).

Os exames complementares como hemograma, leucograma, radiografia torácica e TAC torácica permitem avaliar a extensão das lesões. Os gatos infetados podem apresentar eosinofilia no hemograma e nas citologias broncoalveolares, bem como um padrão brônquico e dilatação das artérias pulmonares visualizável nas radiografias torácicas (Dillon et al. 2013).

3.1.3.5. Tratamento e profilaxia

A longa sobrevivência dos ovos de *Toxocara* spp. implica a adoção de medidas que reduzam a contaminação ambiental e, conseqüentemente, o risco de infeção pelos HD ou HP, tais como: administração profilática de anti-helmínticos a animais de companhia, sensibilização da população para a recolha dos dejetos dos seus animais, eliminação correta do areão dos gatos, substituição da areia nos parques infantis, limitação de acesso de animais domésticos e vadios a zonas de convívio e relvado frequentados por crianças (Overgaauw and Van Knapen 2013; Baneth et al. 2016; Otero et al. 2018).

Dada a inexistência de transmissão perinatal, o controlo desta parasitose nos gatos pode ser iniciado às 3 semanas de idade e realizado quinzenalmente até duas semanas após

o desmame, e depois mensalmente, até aos 6 meses. As gatas reprodutoras devem ser desparasitadas nos mesmos momentos que os filhos, de forma a eliminar estádios larvares de infecções latentes que possam ter reativado. Em adultos, a administração do anti-helmíntico deve ser realizada no mínimo quatro vezes por ano (de 3 em 3 meses), consoante o estilo de vida do animal, e/ou devem ser feitas pesquisas regulares de ovos nas fezes (ESCCAP 2020).

Os derivados de pirantel (pamoato de pirantel) e o febendazol são os únicos fármacos seguros para o tratamento de infecções por *T. cati* em gatos com 3 semanas. A partir das 6 semanas é seguro utilizar produtos com piperazina, ivermectina ou milbemicina oxima; a partir das 8 semanas, produtos com selamectina; e a partir das 9 semanas, formulações combinadas com emodepside ou moxidectina (Bowman 2014).

Nos animais infetados, o tratamento deve ser repetido em intervalos de 2 a 3 semanas, a fim de eliminar parasitas que inicialmente se encontrassem latentes nos tecidos e que tenham posteriormente migrado para o intestino delgado (Nelson and Couto 2014).

3.1.3.6. Importância em Saúde Pública

A maioria dos casos reportados de toxocarose humana resultam de infecções por *T. canis* (Fisher 2003). Uma vez que ambas as espécies apresentam ciclos biológicos semelhantes, as infecções por *T. cati* não devem ser subestimadas (Overgaauw and Van Knapen 2013).

Nos HP, as larvas de *Toxocara* spp. migram para diversos tecidos, onde sobrevivem latentes. Nos humanos, as síndromes associadas a essas migrações são a larva migrante visceral (LMV), larva migrante ocular (LMO) e larva migrante neural (LMN). Os casos de toxocarose sem quadro clínico (*covert toxocariosis*) apresentam eosinofilia acentuada e sinais inespecíficos (Hombu et al. 2019).

Os humanos são infetados através da ingestão de carne crua ou mal cozinhada que contenha larvas enquistadas, ou através da ingestão de ovos embrionados por geofagia ou presentes em alimentos mal lavados (Strube et al. 2013; Otero et al. 2018). As crianças infetam-se, frequentemente, devido ao seu comportamento e contato próximo com a areia e solo potencialmente contaminados, facilitando a ocorrência de geofagia (Otero et al. 2018).

3.1.4. Família Ancylostomatidae

Os casos de ancilostomatidose reportados nos gatos são, maioritariamente, causados por três espécies do mesmo género: *Ancylostoma tubaeforme*, *Ancylostoma braziliense* e *Ancylostoma ceylanicum*. A espécie *Uncinaria stenocephala* pertence à mesma família, no entanto é menos comum (Taylor et al. 2016).

3.1.4.1. Ciclo biológico

O ciclo de vida dos ancilostomatídeos é monoxeno e os HD infetam-se pela penetração das larvas na pele (*per cutem*) ou através da ingestão de L3 (*per os*), sendo os roedores possíveis HP. A transmissão pré-natal e transmamária de *Ancylostoma* spp. ou de *Uncinaria* spp. não ocorre nos gatos (Taylor et al. 2016).

Quando a infeção ocorre *per cutem*, a larva migra através da circulação sanguínea até aos pulmões, percorre a árvore traqueobrônquica até à boca onde é deglutida e transportada até ao intestino delgado. De outro modo, as L3 ingeridas percorrem diretamente o trato digestivo até ao intestino delgado onde se mudam para adultos e se fixam, ou penetram a mucosa bucal e realizam a migração pulmonar (Taylor et al. 2016). Algumas larvas enquistam no músculo ou na parede do intestino sem realizar muda (Bowman 2014).

Os adultos reproduzem-se no intestino delgado, libertando ovos não embrionados nas fezes entre 2 a 3 semanas após a infeção por *Ancylostoma* spp. e 3 a 4 semanas após infeção por *Uncinaria* spp. (ESCCAP 2020). No exterior, os ovos eclodem e desenvolvem-se em L3 móveis ao fim de 2 a 8 dias (Bowman 2014).

3.1.4.2. Epidemiologia

Na Europa, a espécie mais comum de ancilostomatídeos é *A. tubaeforme*, com destaque em países de clima quente e temperado, onde se verificam as condições ideais para o seu desenvolvimento: humidade moderada, temperaturas entre 23 e 30°C, solos bem drenados e protegidos da luz solar. Dada a sensibilidade do parasita a baixas temperaturas, existem mais casos de doença no final da primavera, verão e início de outono (Bowman 2014).

A espécie *U. stenocephala* pode ser encontrada em países de clima frio, nomeadamente no Norte e Centro da Europa (Carvalho 2017; ESCCAP 2020).

A espécie *A. braziliense* é encontrada principalmente em regiões tropicais e subtropicais, nomeadamente as zonas costeiras africanas e americanas (Bowman 2014). Já a espécie *A. ceylanicum* é encontrada predominantemente em regiões asiáticas (Inpankaew et al. 2014; Pumidonming et al. 2016).

Os gatos com acesso ao exterior apresentam maior risco de infeção, pois contactam diretamente com as larvas infetantes no solo e/ou com HP infetados (Beugnet et al. 2018).

3.1.4.3. Fisiopatologia e sinais clínicos

Os ancilostomatídeos adultos alimentam-se através da destruição da mucosa do intestino delgado para obtenção de nutrientes, sendo que a espécie *Ancylostoma* spp. é hematófaga e apresenta pares de dentes, enquanto que *U. stenocephala* é histófaga e apresenta lâminas cortantes (Youssefi et al. 2010; ESCCAP 2020). A gravidade da infeção

varia não só consoante a etiologia, mas também com a carga parasitária, o estado de nutrição e reservas de ferro, o grau de imunidade e a associação com outras parasitoses gastrointestinais (Beugnet et al. 2018; ESCCAP 2020).

Nos gatos, as parasitoses causadas por *A. tubaeforme* são mais patogénicas, caracterizadas por diarreia ocasional que poderá conter sangue. Nas infeções com elevada carga parasitária, pode mesmo ocorrer anemia, perda de peso, atraso no crescimento e alterações na pelagem (Taylor et al. 2016). As lesões na pele podem surgir devido à penetração e migração das L3 infetantes (ESCCAP 2020) e, em gatos jovens, a migração pulmonar efetuada pelas larvas pode originar sinais respiratórios (Beugnet et al. 2018).

3.1.4.4. Diagnóstico

O diagnóstico da ancilostomatidose é realizado através da identificação dos seus ovos nas fezes através de métodos coprológicos. Os ovos de *A. tubaeforme* são ovais, apresentam uma casca fina e lisa, contêm 2 a 8 blastómeros e medem 55-76 µm de comprimento e 34-45 µm de largura. Os ovos de *U. stenocephala* são bastante semelhantes e medem 63-80 µm de comprimento e 32-50 µm de largura (Thienpont et al. 1979). As técnicas serológicas de pesquisa de antígenos dos ovos permitem diferenciar as espécies (ESCCAP 2020).

Já as formas adultas diferenciam-se pela cor e características da cápsula bucal. As espécies do género *Ancylostoma* apresentam uma cor escura (hematófaga) e possuem dentes na cavidade bucal; a espécie *U. stenocephala* é pálida (histófaga) e possui lâminas cortantes na cavidade bucal (Bowman 2014). A espécie *A. tubaeforme* diferencia-se das restantes pelo seu tamanho (entre 7 e 12 mm) e número de pares de dentes na cavidade bucal (três pares) comparativamente com os dois pares apresentados por *A. braziliense* e *A. ceylanicum* (Youssefi et al. 2010).

3.1.4.5. Tratamento e profilaxia

Os ancilostomatídeos são sensíveis a derivados de pirantel, benzimidazóis (mebendazol, febendazol), lactonas macrocíclicas (selamectina, ivermectina, eprinomectina e milbemicina oxima), emodepside e nitroscanato (Taylor et al. 2016). Os antiparasitários eliminam apenas as formas adultas, não tendo ação sobre as larvas imaturas enquistadas. Desta forma, a desparasitação deve ser realizada regularmente, para eliminar larvas adultas que se encontravam enquistadas durante as desparasitações anteriores (Bowman 2014).

O controlo da parasitose é efetuado através da recolha de fezes e limpeza do areão dos gatos pelos tutores, bem como através da erradicação de roedores e limpeza das ruas com desinfetantes adequados (Bowman 2014; Beugnet et al. 2018).

3.1.4.6. Importância em Saúde Pública

Das espécies referidas, *A. braziliense* e *A. ceylanicum* destacam-se pelo seu potencial zoonótico. Os humanos são infetados *per cutem* por L3, causando a síndrome da larva migrante cutânea (LMC), caracterizada por uma dermatite linear eritematosa e pruriginosa. *A. ceylanicum* pode completar o seu ciclo biológico no ser humano, tendo já sido registados casos de anemia, diarreia e dor epigástrica (Inpankaew et al. 2014; Taylor et al. 2016).

A distribuição das espécies nos humanos é semelhante à dos gatos: *A. braziliense* é mais comum na América e em África e *A. ceylanicum* na Ásia (Pumidonming et al. 2016; Bowman 2014). Nos países em desenvolvimento, com muita pobreza, sobrepopulação, falta de cuidados veterinários, de educação e de higiene, o risco de infeção é alto (Ngui et al. 2012).

Estão descritos casos esporádicos de infeção por *U. stenocephala* no Homem (Bowman 2014) e *A. tubaeforme* não apresenta risco zoonótico, uma vez que as larvas têm baixa capacidade de penetração na pele humana (Carvalho 2017).

3.2. Cestoda

Os céstodes pertencem ao filo Platyhelminthes e são parasitas hermafroditas caracterizados por um corpo achatado e segmentado (o estróbilo), com um órgão de fixação na extremidade anterior (o escólex). Cada segmento (proglóte) é formado da extremidade anterior (pescoço) para a posterior, por um processo designado por *budding*, sendo que os proglótes se tornam sexualmente maduros ao se afastarem do pescoço (Taylor et al. 2016).

As ordens de maior importância para a clínica veterinária são a Cyclophyllidea e a Pseudophyllidea. A primeira inclui os céstodes mais frequentes nos gatos, que pertencem às famílias Taeniidae e Dipylidiidae (Bowman 2014).

3.2.1. Família Taeniidae e Dipylidiidae

As principais espécies de céstodes que infetam os gatos são *Taenia taeniaeformis* e *Echinococcus multilocularis*, pertencentes à família Taeniidae, e *Dipylidium caninum*, da família Dipylidiidae. Os adultos destas espécies localizam-se no intestino delgado dos HD (Taylor et al. 2016).

3.2.1.1. Ciclo biológico

O ciclo de vida dos céstodes é heteroxeno: o gato (HD) infeta-se ao ingerir HI, nomeadamente pulgas e piolhos (no caso de *D. caninum*), vísceras de pequenos roedores (*T. taeniaeformis* e *E. multilocularis*) ou de suínos (*E. multilocularis*). Os HI infetam-se através da ingestão de fezes com ovos, que libertam o embrião hexacanto. No caso particular das pulgas, apenas a forma larvar com peças bucais mastigadoras se pode infetar (Taylor et al. 2016).

A forma, a evolução e a localização do metacéstode depende da espécie: *Cysticercus fasciolaris* (estrobilocerco; forma larvar de *T. taeniaeformis*) localiza-se no fígado dos roedores e torna-se infetante após 9 semanas; *E. multilocularis* (hidátide; forma larvar de *E. multilocularis*) localiza-se no fígado de roedores e porcos; *Cryptocystis trichodectes* (cisticerco; forma larvar de *D. caninum*) desenvolve-se em pelo menos um mês, na cavidade abdominal das pulgas e piolhos (Bowman 2014).

As formas adultas localizam-se no intestino delgado do HD e libertam proglótes ovígeros nas fezes após 5-10 semanas (*T. taeniaeformis*), 5 semanas (*E. multilocularis*) e 3 semanas (*D. caninum*) (Taylor et al. 2016; ESCCAP 2020).

3.2.1.2. Epidemiologia

A distribuição de *T. taeniaeformis* é cosmopolita, com risco de infeção elevado em gatos *outdoor* com instinto de predação desenvolvido (Taylor et al. 2016).

O ciclo biológico de *E. multilocularis* é frequentemente silvático, com raposas e coiotes como HD. Desta forma, as zonas geográficas mais afetadas localizam-se no hemisfério Norte, nomeadamente América do Norte, Europa Central e do Leste, Rússia, Índia, China e Japão. A expansão das populações de raposas para áreas urbanas e periurbanas permitiu a ocorrência do ciclo doméstico, com cães e gatos como HD (Taylor et al. 2016; ESCCAP 2020). Apesar disso, o gato constitui uma fonte fraca de contaminação ambiental, uma vez que a sua carga parasitária é baixa e que o número de ovos excretado é reduzido, não sendo infetantes para os roedores (Kapel et al. 2006; Deplazes et al. 2011; Federer et al. 2016).

A infeção por *D. caninum* é comum e apresenta uma distribuição mundial, com maior incidência em animais infestados com pulgas. Os casos em humanos foram reportados na Europa, Filipinas, China, Japão, América latina e EUA (Cabello et al. 2011).

3.2.1.3. Fisiopatologia e sinais clínicos

Os gatos parasitados por céstodes raramente manifestam quadro clínico. Quando presente, os sinais mais comuns são diarreia e prurido anal, devido à movimentação ativa dos proglótes ovígeros de *D. caninum* na região perineal ou pela eliminação de segmentos de *T. taeniaeformis* (Beugnet et al. 2018; ESCCAP 2020). Raramente, ocorre inflamação dos sacos anais ou obstrução intestinal (Wilcox et al. 2009; Nelson and Couto 2014).

3.2.1.4. Diagnóstico

O diagnóstico clínico nem sempre é possível, exceto quando se observam os proglótes ovígeros na zona perineal ou nas fezes do animal (Nelson and Couto 2014). A identificação pode ser realizada através da observação do proglóte (*Dipylidiidae* possui 2 poros genitais;

Taeniidae possui 1 poro genital) ou dos ovos após rotura do segmento (os ovos de *D. caninum* agrupam-se em cápsulas ovíferas; os ovos de *Taenia* spp. e de *Echinococcus* spp. estão individualizados) (Taylor et al. 2016).

Os métodos coprológicos de flutuação e sedimentação são pouco sensíveis, porque permitem a observação microscópica de ovos de céstodes apenas quando os proglótes estão fragmentados, havendo libertação dos ovos e cápsulas ovíferas (Nelson and Couto 2014; Beugnet et al. 2018). Os ovos da família Taeniidae são esféricos, embrionados (oncosfera ou embrião hexacanto) e medem cerca de 30 µm (Bowman 2014), sendo a diferenciação entre ovos de *Taenia* spp. e *Echinococcus* spp. realizada por métodos serológicos (deteção do antigénio nas fezes por ELISA) ou por métodos moleculares (PCR) (Beugnet et al. 2018).

Em exame *post mortem* é possível observar as espécies *D. caninum* e *T. taeniaeformis* devido às suas dimensões, que podem atingir mais de 50 cm e 70 cm, respetivamente. A espécie *E. multilocularis*, com dimensões inferiores (2-8 mm), é observada através da técnica de sedimentação e contagem ou raspagem intestinal (Bowman 2014; Taylor et al. 2016).

3.2.1.5. Tratamento e profilaxia

O tratamento das infeções por céstodes é geralmente realizado com praziquantel ou epsiprantel, devido à sua eficácia e largo espectro, permitindo eliminar as formas adultas de *T. taeniaeformis*, *E. multilocularis* e *D. caninum* (Taylor et al. 2016; Chelladurai et al. 2018).

Em 2018, um estudo realizado nos EUA (Chelladurai et al. 2018) reportou 5 casos de infeções por *D. caninum* que apresentaram resistência ao praziquantel. Embora seja uma ocorrência rara e os mecanismos da resistência ainda estejam a ser estudados, os clínicos devem ser alertados. O nitroscanato é um fármaco alternativo eficaz contra *D. caninum*, assim como os benzimidazóis e a niclosamida na eliminação de formas adultas de *T. taeniaeformis* e *D. caninum* (Taylor et al. 2016; Beugnet et al. 2018).

A prevenção da parasitose é realizada através da administração regular de anti-céstodes (mensalmente em zonas endémicas) e do controlo dos HI: uso de inseticidas (*D. caninum*), controlo de roedores (*T. taeniaeformis* e *E. multilocularis*) e eliminação das vísceras (*E. multilocularis*), desencorajando a alimentação dos HD (Beugnet et al. 2018).

3.2.1.6. Importância em Saúde Pública

Os humanos infetam-se ao ingerir o HI (*D. caninum*) ou proglótes grávidos e ovos (*E. multilocularis*). De referir que *T. taeniaeformis* não apresenta risco zoonótico significativo (Bowman 2014).

As infeções por *D. caninum* provocam um quadro clínico semelhante ao quadro causado nos HD, nomeadamente diminuição de apetite, dor abdominal e prurido anal (Beugnet et al. 2018).

As infeções por *E. multilocularis* causam uma das zoonoses mais patogénicas na Europa, a equinococose/hidatidose alveolar, cujas formas larvares se desenvolvem no fígado e invadem os tecidos envolventes, de forma semelhante a tumores, sendo fatais ao fim de 10 a 15 anos se não forem tratadas (Baneth et al. 2016). A infeção ocorre através da ingestão de alimentos mal lavados, de água ou do solo (geofagia) contaminados, ou pela contaminação accidental de lesões cutâneas, a qual provoca a eclosão dos ovos e desenvolvimento larvar, originando quistos subcutâneos (Deplazes et al. 2011).

3.3. Protozoários gastrointestinais

Os protozoários são seres eucariotas unicelulares que pertencem ao reino Protista e a sua divisão inicial foi realizada consoante a forma de locomoção (Imam 2009). A classificação taxonómica tem sido alterada com as descobertas científicas mais recentes, tendo gerado alguma controvérsia ao longo dos anos.

Os protozoários gastrointestinais mais importantes no gato pertencem aos filos Metamonada (*Giardia* spp.), Parabasalia (*Tritrichomonas foetus*) e Apicomplexa (*Cystoisospora* spp., *Cryptosporidium* spp. e *Toxoplasma gondii*), segundo a classificação referida por Taylor et al. (2016).

3.3.1. *Giardia* spp. e *Tritrichomonas foetus*

No passado, estes dois géneros pertenceram ao mesmo filo (Sarcomastigophora) por apresentarem organelos de locomoção semelhantes, o flagelo, sendo que o trofozoíto de *Giardia* spp. apresenta oito flagelos e o de *Tritrichomonas* spp. apresenta quatro, três flagelos livres anteriores e um posterior com extremidade livre (Bowman 2014).

Ambos são parasitas do trato gastrointestinal do gato, sendo que a *Giardia* spp. se localiza no intestino delgado e *Tritrichomonas* spp. no intestino grosso. A espécie *T. foetus* também pode ser encontrada no trato urogenital dos gatos (Yao and Köster 2015).

Estudos moleculares permitiram agrupar as diferentes espécies do género *Giardia* em *assemblages* (A-H). As *assemblages* A e B são maioritariamente encontradas nos humanos e a F nos gatos (Bowman 2014). A giardiose no gato pode ser causada pelas espécies *Giardia duodenalis*, *Giardia enterica* e *Giardia cati* (Taylor et al. 2016).

3.3.1.1. Ciclo biológico

As espécies dos géneros *Giardia* e *Tritrichomonas* apresentam ciclos de vida monoxenos e diretos.

Nas infeções por *Giardia* spp., os trofozoítos reproduzem-se assexuadamente por divisão binária longitudinal. Quando o trofozoíto enquistado, é eliminado nas fezes de forma

intermitente, 4 a 16 dias após a infecção (ESCCAP 2018a). De facto, o quisto é a forma infetante e de resistência e o HD infeta-se através da ingestão de alimentos e solo contaminados ou via fecal-oral (Taylor et al. 2016).

A espécie *T. foetus* apresenta a forma de trofozoíto, que se reproduz assexuadamente por divisão binária longitudinal, ou de pseudoquisto (Pereira-Neves et al. 2003). A forma infetante, trofozoíto, é transmitida via fecal-oral (Yao and Köster 2015), sobrevivendo durante um curto período de tempo (2 a 3 horas) em urina e comida de gato (Rosypal et al. 2012) e em lesmas (Van der Saag et al. 2011), favorecendo a infecção dos HD. Os trofozoítos podem ser observados 7 a 14 dias após infecção (ESCCAP 2018a) e a sua excreção ocorre mesmo em animais com ausência de quadro clínico (Yao and Köster 2015).

3.3.1.2. Epidemiologia

A *Giardia* spp. apresenta uma distribuição mundial e é comum em animais de todas as idades, com maior incidência em gatos com menos de um ano. As condições de higiene, stress e a presença de doenças subjacentes são fatores determinantes na prevalência desta parasitose, assim como o clima. Os quistos podem sobreviver meses em ambientes húmidos e são sensíveis a ambientes secos bem como aos desinfetantes comuns (Beugnet et al. 2018; ESCCAP 2018a).

Os dados disponíveis sobre a distribuição de *T. foetus* ainda são escassos e incompletos, dada a recente descoberta da sua contribuição para a diarreia crónica nos felinos. No entanto, *T. foetus* foi registada na Europa, América do Norte, Austrália, Japão e Coreia do Sul. Segundo uma revisão de estudos (Yao and Köster 2015), os gatos jovens (≤ 1 ano), de raça (Siamês, Bengal, Bosque da Noruega, Abissínio), com história de diarreia nos últimos 6 meses ou que apresentem coinfeção com outro protozoário entérico, apresentam maior risco de infecção.

3.3.1.3. Fisiopatologia e sinais clínicos

As infeções por *Giardia* spp. provocam uma síndrome de má absorção que se manifesta por diarreia crónica pastosa e intermitente, esteatorreia, dor abdominal e perda de peso (Beugnet et al. 2018; ESCCAP 2018a). Contudo, a maioria dos animais infetados não apresenta sinais clínicos e a patogenicidade depende da idade, níveis de stress, quantidade de quistos ingeridos e do estado imunitário e nutricional do hospedeiro (Payne and Artzer 2009).

O quadro clínico de gatos infetados com *T. foetus*, manifesta-se por colite, frequência de defecação aumentada, tenesmo, fezes de consistência semi-formada a líquidas, que podem inclusivamente conter sangue fresco e muco (Taylor et al. 2016). Os gatos jovens podem desenvolver incontinência fecal devido à dor e inflamação do ânus e, raramente, sinais

sistêmicos e morte (Yao and Köster 2015). Os gatos mais velhos podem ser clinicamente saudáveis ou apresentar história de diarreia desde jovens (Beugnet et al. 2018).

3.3.1.4. Diagnóstico

A giardiose é frequentemente subdiagnosticada devido à inexistência de métodos sensíveis e específicos e à excreção intermitente de quistos nas fezes.

As técnicas coprológicas permitem identificar quistos de *Giardia* spp. através do método de flutuação com sulfato de zinco e coloração com solução de iodo de Lugol (Bowman 2014), sendo que a utilização de soluções hiperosmóticas deforma os quistos (ESCCAP 2018a); assim como através do esfregaço fecal corado pelo método de Zhiel-Neelsen (Carvalho 2017). Já os trofozoítos são raramente encontrados em esfregaços fecais diretos (fezes diarreicas colhidas do reto) e movimentam-se lentamente (Payne and Artzer 2009).

Podem ainda ser utilizados métodos moleculares (PCR) ou imunológicos: detecção do coproantígeno específico de *Giardia* spp. por ELISA ou imunocromatografia; ou imunofluorescência direta que detecta quistos de *Giardia* spp. através de anticorpos monoclonais (Payne and Artzer 2009; ESCCAP 2018a). A combinação de técnicas de flutuação (no mínimo três amostras) e de pesquisa de antígeno, aumenta a sensibilidade do diagnóstico de *Giardia* spp. (Payne and Artzer 2009).

O diagnóstico de tricomoniase felina é possível através da realização de esfregaços fecais diretos, da cultura de fezes em meios específicos e do PCR. A biópsia da mucosa do cólon é um método alternativo, mas pouco fiável e bastante invasivo (Beugnet et al. 2018).

Os trofozoítos de *T. foetus* são sensíveis e, por isso, devem ser utilizadas amostras fecais frescas, não contaminadas com areão, não refrigeradas ou obtidas através de lavagens colónicas. Nenhum dos métodos é 100% sensível e a administração de antibióticos, nos sete dias anteriores ao teste, pode alterar os resultados (Ettinger et al. 2017). Quando identificados, os trofozoítos de *T. foetus* devem ser diferenciados dos trofozoítos de *Giardia* spp.: os organismos *T. foetus* apresentam um movimento progressivo característico, com uma membrana ondulante e três flagelos anteriores (Ettinger et al. 2017; Beugnet et al. 2018). De salientar que a presença de *Giardia* spp. não exclui a possibilidade de coinfeção com *T. foetus* (Beugnet et al. 2018).

3.3.1.5. Tratamento e profilaxia

O tratamento das infeções por *Giardia* spp. é recomendado na presença ou ausência de sinais clínicos e consiste na administração de febendazol (50 mg/kg PO, SID, durante 3 a 5 dias) ou de metronidazol (25 mg/kg PO, BID, durante 5 dias). Uma vez que a alta dosagem de metronidazol pode ter efeitos neurológicos secundários, é realizada uma terapêutica

combinada com febendazol para eliminar a infecção e de metronidazol para controlo dos sinais clínicos e excreção de quistos (Payne and Artzer 2009; Ettinger et al. 2017).

Atualmente, a administração de ronidazole é a terapêutica mais eficaz contra infecções por *T. foetus*, no entanto apresenta efeitos neurológicos secundários (Rosado et al. 2007). A dose mais segura é 30 mg/kg PO, SID, durante 14 dias (Morgan 2019).

O controlo destas parasitoses consiste em adotar medidas sanitárias adequadas: limpeza do ambiente onde o animal se insere e do areão, higiene pessoal dos tutores, tratamento das águas residuais e de consumo, lavagem dos alimentos e educação da população (Payne and Artzer 2009). A pesquisa de protozoários em gatos que vão ser introduzidos numa casa ou estabelecimentos com outros animais e a quarentena de gatos diarreicos são medidas que devem ser adotadas rotineiramente (ESCCAP 2018a).

3.3.1.6. Importância em Saúde Pública

As principais fontes de infecção da doença em humanos são a ingestão de água e de alimentos contaminados, sendo que os países em desenvolvimento, por apresentarem medidas sanitárias e de higiene mais fracas, apresentam maior risco de infecção (Horton et al. 2019). Esta zoonose manifesta-se com quadros clínicos semelhantes aos verificados nos animais: diarreia, dor abdominal e perda de peso. A ausência de sinais clínicos, pode estar relacionado com a variância de *assemblages* (A ou B) (Horton et al. 2019). Os humanos raramente se infetam com as *assemblages* específicas dos gatos e dos cães, no entanto estes podem ser portadores das encontradas nos humanos (ESCCAP 2018a).

Os casos documentados de infecções por *T. foetus* foram resultado de infecções oportunistas em indivíduos imunodeprimidos, pelo que neste grupo de risco, se devem redobrar os cuidados referidos (Suzuki et al. 2016).

3.3.2. Coccidioses

Os agentes etiológicos mais frequentes das coccidioses (filo Apicomplexa) nos gatos são *Cystoisospora* spp. (família Eimeriidae), *Cryptosporidium* spp. (família Cryptosporidiidae) e *Toxoplasma gondii* (família Sarcocystidae) (Taylor et al. 2016).

3.3.2.1. Ciclo biológico

As coccídeas felinas *Cystoisospora felis*, *Cystoisospora rivolta*, *Cryptosporidium parvum* e *Cryptosporidium felis* apresentam ciclos monoxenos. *Toxoplasma gondii* apresenta um ciclo heteroxeno facultativo e os HI são vertebrados homeotérmicos (Tenter et al. 2000).

A infecção do gato por *Cystoisospora* spp. ocorre geralmente via fecal-oral, através da ingestão do oocisto esporulado (contem 2 esporocistos, cada um contendo 4 esporozoítos -

8 esporozoítos no total). No intestino delgado (porção distal) ocorre libertação dos esporozoítos, merogonia, gametogonia e fertilização, da qual resultam oocistos não esporulados (contêm apenas uma célula) (Taylor et al. 2016; ESCCAP 2018a). Estes são eliminados, para o meio externo, entre 4 a 7 dias para *C. rivolta* e 7 a 11 dias para *C. felis* após infecção, onde ocorre a esporulação ao fim de 24 horas em condições ótimas (Beugnet et al. 2018). As infecções podem persistir por mais de 2 semanas para *C. rivolta* e 10 a 11 dias para *C. felis* (Bowman 2014) e os roedores podem ingerir a forma infetante e atuar como HP, tornando-se portadores de formas parasitárias latentes (Beugnet et al. 2018).

As espécies de *Cryptosporidium* apresentam baixa especificidade em relação ao hospedeiro e a infecção ocorre através da ingestão de oocistos esporulados, que contêm 4 esporozoítos (ausência de esporocistos). O desenvolvimento é endógeno e ocorre na bordadura em escova dos enterócitos (localização intracelular, mas extracitoplasmática) do intestino delgado (jejuno e íleo) (Beugnet et al. 2018). Após a libertação dos esporozoítos ocorrem duas gerações de merogonia, gametogonia e, por fim, fertilização com a produção de dois tipos de oocistos: de parede espessa, os quais são libertados nas fezes 3 a 7 dias após infecção, e de parede fina, que libertam os esporozoítos no intestino (autoinfecção) (Taylor et al. 2016; ESCCAP 2018a). A esporulação ocorre dentro do hospedeiro, tornando os oocistos imediatamente infetantes.

O ciclo de vida de *T. gondii* possui uma fase extraintestinal (ocorre nos HI e gatos) e uma fase enteroepitelial (só ocorre no HD).

Os HI infetam-se geralmente através da ingestão de oocistos esporulados (2 esporocistos, cada um contendo 4 esporozoítos). Após libertação dos esporozoítos, ocorre penetração na parede intestinal, disseminação rápida das formas parasitárias (taquizoítos) pela corrente sanguínea e multiplicação assexuada no interior das células (pseudoquistos). A resposta imunitária do hospedeiro limita a capacidade de invasão, fazendo com que multiplicação das formas parasitárias se torne lenta (bradizoítos) e ocorrendo a formação de quistos (afinidade para tecidos nervosos e musculares) (Taylor et al. 2016). O HD pode infetar-se através da ingestão de oocistos esporulados, de pseudoquistos ou de quistos toxoplasmáticos. A transmissão pré-natal pode ocorrer e ser fatal (Oliveira 2013).

A fase enteroepitelial consiste numa fase de multiplicação assexuada e sexuada, originando oocistos não esporulados que são eliminados nas fezes 3 a 10 dias após a ingestão de quistos ou 18 a 36 dias após a ingestão de oocistos esporulados, podendo persistir até 20 dias (ESCCAP 2018a). A esporulação ocorre no exterior em condições favoráveis de temperatura e humidade (Taylor et al. 2016).

3.3.2.2. Epidemiologia

Os parasitas do género *Cystoisospora* apresentam uma distribuição mundial, sendo que as infeções por *C. felis* são mais comuns do que por *C. rivolta* (Dubey 2018). Em Portugal, contrariamente a muitos países da Europa, verificou-se uma alta prevalência em *C. rivolta* (46,3%), superior à de *C. felis* (14,2%) (Waap et al. 2014). Os animais jovens e com más condições higiénicas, representam o maior grupo de risco (Dubey 2018) e infetam-se geralmente através da ingestão de oocistos esporulados, entre as 3 e 8 semanas de vida (ESCCAP 2018a). Após a primoinfeção, ocorre o desenvolvimento de imunidade específica contra o agente (Beugnet et al. 2018).

Assim que são excretados, os oocistos de *Cryptosporidium* spp. são imediatamente infetantes, podendo sobreviver durante meses no meio ambiente, especialmente na água. Desta forma, a infeção é frequente e a distribuição é mundial. A expressão clínica é maioritariamente observada nas primeiras semanas de vida dos gatos ou em animais imunodeprimidos (Beugnet et al. 2018).

A toxoplasmose infeta, geralmente, gatos com menos de um ano que excretam elevadas quantidades de oocistos nos primeiros dias de uma primoinfeção, os quais são rapidamente dispersos no meio ambiente, contribuindo para a elevada prevalência da doença (Beugnet et al. 2018; ESCCAP 2018a). De facto, os anticorpos contra *T. gondii* foram detetados até 74% dos gatos domésticos adultos nos EUA, influenciados pelo tipo de alimentação e estilo de vida (Tenter et al. 2000).

A infeção dos herbívoros ocorre através da ingestão de alimentos ou água contaminados com oocistos esporulados de *T. gondii*. Já os carnívoros e omnívoros, incluindo o ser humano, infetam-se pela ingestão de oocistos esporulados presentes em alimentos mal lavados, água contaminada, ingestão de carne mal cozinhada com quistos ou pseudoquistos (Dubey 2010). Dada a elevada prevalência de toxoplasmose felina, estima-se que 1/3 da população humana mundial esteja infetada com *T. gondii* (Baneth et al. 2016).

3.3.3.3. Fisiopatologia e sinais clínicos

As infeções por *Cystoisospora* spp. raramente apresentam quadro clínico em adultos. Não obstante, a infeção pode provocar enterite grave em gatos muito jovens, manifestando-se através de diarreias pastosas ou líquidas, por vezes com muco e sangue, letargia, perda de peso, desidratação e, em casos extremos, morte (Beugnet et al. 2018; Dubey 2018).

Do mesmo modo, as criptosporidioses são também maioritariamente subclínicas em adultos imunocompetentes e provocam quadros febris e diarreia (persistente ou intermitente), em gatos recém-nascidos ou imunodeprimidos (Taylor et al. 2016; ESCCAP 2018a).

Em animais imunodeprimidos, as infeções por *T. gondii* podem apresentar diferentes quadros clínicos, nomeadamente: respiratórios (febre, tosse, dispneia e broncopneumonia),

nervosos (alterações centrais ou periféricas, como convulsões, epilepsia, parésia ou paralisia) ou atípicos (gastrite, hepatite, pancreatite ou uveíte) (Beugnet et al. 2018). Quando a infecção ocorre durante a gestação, os taquizoítos podem penetrar a placenta e provocar morte fetal, nascimento de fetos deformados e morte das crias com menos de dois meses de idade por sépsis (Beugnet et al. 2018). Os HI raramente apresentam quadros clínicos, porém o sinal mais frequente é linfadenomegália. Nos humanos, a consequência mais grave que se verifica é o aborto, morte neonatal ou anomalias fetais, decorrentes da transmissão congênita (Oliveira 2013).

3.3.3.4. Diagnóstico

O diagnóstico pode ser realizado utilizando o método coprológico de flutuação, através do qual se identificam os oocistos esporulados e/ou não esporulados. A identificação das espécies consiste na análise morfométrica detalhada, através da comparação de diferenças de tamanho, forma e parede (Tabela 2). A técnica de PCR pode ser utilizada para distinguir espécies demasiado pequenas e/ou com tamanhos semelhantes (Dubey 2018).

Tabela 2 - Diferenças morfológicas dos oocistos de coccidioses presentes no gato, detetados através de técnicas coprológicas de flutuação

Espécie	Oocistos	Tamanho médio (µm)	Forma	Parede
<i>Cystoisospora felis</i>	Esporulado e não esporulado	45x33	Oval	Fina, transparente ou acastanhada
<i>Cystoisospora rivolta</i>	Esporulado e não esporulado	26x24	Redonda/Oval	Fina, transparente ou acastanhada
<i>Cryptosporidium felis</i>	Esporulado	3.2-5.0x3.0-4.5	Redonda/Oval	Fina e transparente (exceto se corada pelo método de Ziehl Neelsen)
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Esporulado	5.0x4.5	Redonda/Oval	Fina e transparente (exceto se corada pelo método de Ziehl Neelsen)
<i>Toxoplasma gondii</i>	Esporulado e não esporulado	12.4x10.5	Redonda	Fina e transparente

Outras técnicas coprológicas que podem ser utilizadas são o esfregaço fecal, uma técnica com baixa sensibilidade, mas rápida e facilmente exequível (Bowman 2014). Quando corado pelo método de Ziehl Neelsen, *Cryptosporidium* spp. surge pequeno, redondo e com uma coloração rosa (ESCCAP 2018a).

Os métodos serológicos, nomeadamente imunofluorescência direta ou ELISA, podem ser utilizados para deteção de anticorpos ou coproantígenos de *Cryptosporidium* spp. (Taylor et al. 2016). No caso de *T. gondii* permitem a deteção de anticorpos séricos IgG (Imunoglobulina G) e IgM (Imunoglobulina M) através de diferentes técnicas como imunofluorescência indireta, ELISA, hemoaglutinação direta e aglutinação indireta (Oliveira 2013; Beugnet et al. 2018).

É também possível observar as formas endógenas das coccidioses: os taquizoítos de *T. gondii* presentes nos tecidos (biópsia ou necrópsia) e fluidos corporais (colheita sanguínea, de líquido cefalorraquidiano ou aspirado broncoalvelar) e os merozoítos de *Cystoisospora* spp. e *Cryptosporidium* spp. presentes no intestino delgado (biópsia ou necrópsia) (Ettinger et al. 2017; Dubey 2018).

3.3.3.5. Tratamento e profilaxia

As infecções por *Cystoisospora* spp. ou *Cryptosporidium* spp. são frequentemente autolimitantes. Os coccidiostáticos mais eficazes contra *Cystoisospora* spp. são o toltrazuril e diclazuril, os quais reduzem o número de oocistos excretados (administração durante o PP) ou evitam a excreção de oocistos e a manifestação de sinais clínicos (administração durante o PPP) (Petry et al. 2011; Dubey 2018), sendo que devem ser administrados a animais que partilhem a mesma área, dada a elevada resistência dos oocistos e facilidade de transmissão (ESCCAP 2018a). As sulfonamidas (sulfadimetoxina, trimetoprim-sulfadiazina) são eficazes no tratamento alternativo de enterites causadas por coccídeas (Bowman 2014).

A terapêutica de suporte é a única medida utilizada no tratamento da criptosporidiose, sendo a paromomicina o único fármaco com eficácia reportada contra *Cryptosporidium* spp. em gatos (porém bastante nefrotóxico) (Ettinger et al. 2017).

O tratamento da toxoplasmose felina consiste na administração de clindamicina, trimetoprim-sulfadiazina ou azitromicina. A clindamicina ultrapassa a barreira hematoencefálica e, por essa razão, é aconselhada em casos de meningoencefalite associada a toxoplasmose (Nelson and Couto 2014). A associação de trimetoprim-sulfadiazina com pirimetamina é um tratamento alternativo, no entanto a dieta deve ser suplementada com ácido fólico, uma vez que ocorre supressão medular (Bowman 2014).

A adoção de medidas higiênicas permite controlar as coccidioses: limpar e desinfetar regularmente as caixas de areia, os recipientes de água e comida, não alimentar os animais com carne crua, higiene pessoal frequente e evitar o contato direto com as fezes (por ser um risco de infecção para si próprio e por facilitar a disseminação dos oocistos) e lavar bem os alimentos em contacto com a terra (Tenter et al. 2000; Taylor et al. 2016; ESCCAP 2018a).

3.3.3.6. Importância em Saúde Pública

As coccidioses com maior importância para a Saúde Pública são a toxoplasmose e a criptosporidiose. As infecções por *Cystoisospora* spp. não são zoonóticas.

Os humanos podem infetar-se com *Cryptosporidium* spp. diretamente, por via fecal-oral, ou indiretamente, por ingestão de alimentos contaminados (frutos e vegetais em contacto com a terra), água contaminada ou por fomites. Desta forma, a prevalência da criptosporidiose em humanos é maior nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, por

apresentarem menos cuidados sanitários e higiênicos (Pumipuntu and Piratae 2018), assim como em médicos veterinários e trabalhadores de explorações pecuárias, por terem um contacto próximo com os animais. Ambas as espécies estudadas, *C. parvum* e *C. felis*, foram identificadas no ser humano, no entanto *C. parvum* é encontrado com maior frequência, dado o largo espectro de hospedeiros (Beser et al. 2015; ESCCAP 2018a).

A toxoplasmose é uma doença zoonótica que pode ser bastante grave em indivíduos imunodeprimidos ou em crianças que se infetam *in utero*. A infeção ocorre através da ingestão de alimentos ou água contaminados com oocistos esporulados, contacto com fomites, ou ingestão de carne crua ou mal cozinhada com quistos (Tenter et al. 2000). Enquanto que em indivíduos imunocompetentes, a doença é geralmente autolimitante, em indivíduos imunodeprimidos e imunologicamente imaturos (crianças), a parasitose manifesta-se por encefalite e, mais raramente, por pneumonia, uveíte e orquite. Em infeções crónicas, a doença pode estar relacionada com alterações comportamentais e originar o desenvolvimento de bipolaridade e esquizofrenia. A manifestação da doença em crianças infetadas *in utero* depende do momento da gravidez em que ocorre a infeção materna, sendo que se ocorre no início da gestação, apresenta consequências mais nefastas para o feto, como hidrocefalia, microcefalia, hidropsia fetal e aborto (Oliveira 2013; Djurković-Djaković et al. 2019).

Desta forma, é fundamental que a população adote medidas higiénicas e sanitárias a fim de minimizar as vias de infeção, como por exemplo evitar a ingestão de carne mal cozinhada, lavagem frequentemente das mãos, lavagem dos alimentos provenientes do solo, utilização de luvas na jardinagem e limpeza das fezes dos gatos e tratamento das águas residuais e de consumo. Estas medidas devem ser especialmente respeitadas por mulheres grávidas e indivíduos imunodeprimidos (ESCCAP 2018a).

3.4. Hemoplasmas

Os hemoplasmas ou micoplasmas hemotrópicos, são bactérias gram negativas, coco ou cocobacilos, de reduzidas dimensões (0.3-1 µm), sem parede, que atualmente pertencem à ordem Mycoplasmatales (Cowell and Amy 2014; Taylor et al. 2016). Os hemoplasmas encontram-se aderentes às superfícies externas dos eritrócitos e não devem ser equivocados com outras espécies de micoplasmas não-hemotrópicos, frequentemente encontrados na mucosa dos tratos respiratório superior e urogenital (Bowman 2014; Ettinger et al. 2017).

O gato é parasitado por três espécies de micoplasmas hemotrópicos: *Mycoplasma haemofelis* (*Mhf*), *Candidatus Mycoplasma haemominutum* (*CMhm*) e *Candidatus Mycoplasma turicensis* (*CMt*). As infeções por *Mhf* (previamente classificada por *Haemobartonella felis*) são as mais patogénicas (Harvey 2012).

3.4.1. Ciclo biológico

A transmissão de *Mycoplasma* spp. ocorre através de vetores artrópodes (pulgas e carraças), havendo inclusivamente evidências de transmissão horizontal entre felinos (durante interações agressivas ou transfusões sanguíneas) (Bowman 2014; Taylor et al. 2016). A transmissão vertical foi sugerida em poucos casos, no entanto o mecanismo é desconhecido (Bergmann et al. 2017; Catarino 2019).

Os vetores artrópodes capazes de transmitir a doença são pulgas (*Ctenocephalides felis*) (Abdullah et al. 2019) e carraças (*CMhm* foi identificado em *Ixodes* spp. e *Haemophysalis flava* e *CMt* em *Rhipicephalus sanguineus*) (Taroura et al. 2005; Willi et al. 2007). Em 2017, um estudo (Reagan et al.) avaliou a capacidade de transmissão de *Mhf* e *CMhm* por mosquitos *Aedes aegypti*, mostrando que, embora os mosquitos se possam infetar com esta bactéria, não existem evidências da sua transmissão aos gatos.

3.4.2. Epidemiologia

A distribuição das hemoplasmoses felinas é mundial, no entanto a sua prevalência varia consoante a localização geográfica, o tamanho e características da amostragem, bem como os métodos de diagnóstico utilizados (Ettinger et al. 2017). A prevalência é superior em regiões com temperaturas elevadas e ricas em vegetação (criação de microclimas), associado ao desenvolvimento dos vetores artrópodes (Bergmann et al. 2017).

Dos estudos realizados, *CMhm* é a mais comum (0 a 46.7%, média 14.4%), seguida de *Mhf* (0 a 46.6%, média 4.8%) e *CMt* (0 a 26%, média 2%) (Ettinger et al. 2017).

O risco de infeção é elevado em gatos machos (pelo seu comportamento mais agressivo e territorial), com acesso ao exterior (pela maior exposição a vetores e envolvimento em lutas) e que coabitam com outros gatos (Roura et al. 2010; Bergmann et al. 2017). A gravidade depende da presença concomitante de diferentes hemoplasmas ou retrovírus (FIV ou FeLV), da fase de infeção e da espécie de hemoplasma envolvida (Tasker 2010).

A presença de hemoplasma em Portugal é mais frequente no nordeste (73% em Viseu, 54% em Coimbra, 43% em Aveiro, 39% em Vila Real, 31% no Porto e 28% em Braga) e centro do país (29,1% em Lisboa e 28% em Setúbal). As três espécies existem em Portugal, sendo *CMhm* a mais comum (Martínez-Díaz et al. 2013; Duarte et al. 2014; Catarino 2019).

3.4.3. Fisiopatologia e sinais clínicos

Os sinais clínicos da hemoplasmoze felina podem estar presentes ou ausentes. A patogenicidade e quadros clínicos são mais graves em animais infetados por *Mhf*, animais imunodeprimidos e FIV ou FeLV positivos (Tasker 2010).

As infecções por *Mhf* estão, frequentemente, associadas a anemia hemolítica imunomediada secundária (uma vez que os anticorpos se ligam aos eritrócitos infectados provocando fagocitose por macrófagos) ou causada diretamente pelo agente infeccioso (Harvey 2012). O quadro anêmico é caracterizado por palidez das mucosas, febre intermitente, letargia, depressão, perda de peso, anorexia, desidratação, esplenomegália, linfadenopatia e taquicardia (Bowman 2014; Hicks et al. 2015). A liberação e a degradação de hemoglobina, associada à destruição de eritrócitos, promove a produção e acumulação de bilirrubina nos tecidos, principalmente nas mucosas, causando icterícia (Bowman 2014).

As infecções por *CMhm* e *CMt* raramente manifestam sinais clínicos, exceto em gatos imunodeprimidos ou com doenças concomitantes (Ettinger et al. 2017).

3.4.4. Diagnóstico

O hemograma classifica a anemia como regenerativa (macrocítica hipocrômica ou normocrômica) e nas análises bioquímicas é frequente a ocorrência de hiperbilirrubinemia, hiperproteinemia e aumento da ALT (Tasker 2010; Ettinger et al. 2017).

A identificação do agente pode ser realizada através da análise de esfregaços sanguíneos corados pelos derivados de Romanowsky (método de Wright-Giemsa, Giemsa ou Diff-Quick). Nestes podem ser identificados esferócitos, associados a anemias hemolíticas imunomediadas e, policromasia, associada a anemia regenerativa (Harvey 2012).

Os casos positivos nos testes de Coombs e autoaglutinação, são sugestivos da presença de anticorpos ligados a eritrócitos (Tasker et al. 2009).

A técnica de PCR é a técnica *gold-standard*, que permite identificar e diferenciar as espécies de *Mycoplasma* spp. (Tasker 2010). Já as técnicas serológicas não se encontram disponíveis (Barker et al. 2010; Peters et al. 2010).

A testagem para imunodeficiência e leucemia felina é importante para avaliar a gravidade e o prognóstico da doença (Nelson and Couto 2014).

3.4.5. Tratamento e profilaxia

O tratamento da hemoplasmosse felina consiste na administração de antibiótico e, quando necessário, terapêutica de suporte e utilização de glucocorticoides.

Os antibióticos estudados (tetraciclina e fluoroquinolonas) apresentam eficácia na redução do número de organismos, no entanto, não está provado que eliminem completamente a infecção (Tasker et al. 2004). A doxiciclina (10 mg/kg PO, q24h, durante 4 semanas) é o antibiótico de primeira linha utilizado para o tratamento de hemoplasmosse (Novacco et al. 2018), no entanto, algumas formulações foram associadas a esofagite e estenose do esôfago, sendo aconselhada a sua administração com comida ou água (German et al. 2005). A marbofloxacina (2 a 5,5 mg/kg PO, q24h) e a pradofloxacina (3 a 5 mg/kg PO,

q24h) são, frequentemente, utilizadas como antibióticos de segunda linha (Tasker 2010; Novacco et al. 2018). A enrofloxacin, embora eficaz, pode causar degeneração da retina e cegueira irreversível (Ettinger et al. 2017).

A utilização de glucocorticoides suprime a resposta hemolítica imunomediada, no entanto a sua utilização é controversa, uma vez que possuem a capacidade de reativação de infeções. Não obstante, devem ser utilizados (prednisolona 1-2 mg/kg PO, q24h) em casos não responsivos à antibioterapia e à terapêutica de suporte (Ettinger et al. 2017).

Os animais surgem frequentemente desidratados, o que pode mascarar o grau de anemia real. Desta forma, é importante a realização de fluidoterapia intravenosa e, caso os níveis de anemia permaneçam graves (hematócrito inferior a 15%), ponderar transfusão sanguínea. A oxigenoterapia e a alimentação forçada são medidas de suporte adicionais que podem ser necessárias (Tasker 2010).

Devem ser efetuados hemogramas ao longo da terapêutica, para controlo da anemia e, repetição da técnica de PCR, para avaliação do sucesso terapêutico. Embora não seja possível confirmar a eliminação de infeção e ausência de hemoplasma, a repetição de resultados negativos por PCR (repetir duas a três vezes, mensalmente após o fim do tratamento) é sugestiva de sucesso terapêutico (Tasker 2010).

A prevenção é efetuada através da realização de desparasitações externas regulares, restrição do acesso ao exterior e, no caso das transfusões sanguíneas, testagem prévia de doadores (Reine 2004; Ettinger et al. 2017).

3.4.6. Importância em Saúde Pública

A hemoplasmose é uma doença com potencial zoonótico e pode manifestar-se em indivíduos imunodeprimidos. As espécies identificadas em humanos, até à atualidade, por técnicas citológicas ou por PCR (Bosnic et al. 2010; Tasker 2010), foram *Mycoplasma suis* (Yuan et al. 2009), *Mhf* (dos Santos et al. 2008), *Mycoplasma haemocanis* (Steer et al. 2011), *Mycoplasma ovis* (Sykes et al. 2010) e *CMhm* (Steer et al. 2011).

A apresentação clínica da doença não é totalmente conhecida, no entanto, a pesquisa de micoplasmas hemotrópicos deve ser considerada na presença de febre e anemia hemolítica (Steer et al. 2011).

As medidas preventivas devem ser adotadas não só pelos indivíduos imunodeprimidos, mas também pelos trabalhadores que têm um contacto próximo com os animais, a fim de prevenir e evitar a transmissão da doença.

4. Objetivos da Dissertação

O presente estudo teve como principais objetivos:

- 1) Determinar a prevalência de parasitas sanguíneos, cardiorrespiratórios, e gastrointestinais em gatos domésticos na zona de Setúbal;
- 2) Determinar a influência de diversos fatores, tais como idade, género, estilo de vida e hábitos de desparasitação dos gatos, nos resultados obtidos;
- 3) Classificar o potencial zoonótico que felinos domésticos representam para pessoas com quem coabitam e, a sua relevância para a Saúde Pública;
- 4) Avaliar o conhecimento da população acerca de zoonoses;
- 5) Educar e consciencializar os tutores acerca da importância das zoonoses e das formas de controlo de parasitoses zoonóticas.

5. Material e métodos

5.1. Colheita de amostras

Os principais fatores de escolha para a realização do estágio e colheita de amostras foram a localização e casuística da clínica. A *Medivete* - Clínica Veterinária do Poço Mouro situa-se em Setúbal, região endémica em dirofilariose canina e felina, devido às condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento e proliferação de vetores. Esta clínica apresenta casuística variada, inclusive casos aberrantes de dirofilariose em felinos (último registado no verão de 2019). O diagnóstico é, maioritariamente, realizado após morte súbita, pela visualização na necrópsia de formas adultas de *D. immitis* no coração, e mais raramente, *in vivo*, através da visualização de formas adultas de *D. immitis* no coração direito por ecocardiografia.

As colheitas foram realizadas entre o mês de janeiro e fevereiro de 2020, analisando um total de 77 gatos domésticos, que incluiu 60 amostras de sangue e 51 amostras de fezes.

O sangue foi colhido maioritariamente de gatos internados e anestesiados, porém em alguns casos, foi obtido durante a consulta, aquando da colheita de sangue para realização de exames complementares. A colheita foi efetuada através da punção das veias cefálica, safena ou jugular e acondicionada em tubos com anticoagulante (EDTA - *ethylenediamine tetraacetic acid*). O sangue foi analisado no laboratório da clínica *Medivete*, no próprio dia, através da realização de testes serológicos para pesquisa de antigénio de *D. immitis*, técnica de Knott modificada e esfregaços sanguíneos em duplicado.

As fezes foram colhidas em gatos que se encontravam internados ou colhidas em casa pelos tutores, tentando que fossem o mais frescas possível de modo a evitar contaminação com nemátodes de vida livre ou agentes externos, como terra, areia ou ervas. Foram colhidas diretamente das caixas de areia ou do solo para sacos de plástico, identificadas, refrigeradas a 4°C e transportadas em caixa isotérmica refrigerada. A análise das mesmas decorreu no

Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias da FMV-ULisboa, onde se procedeu à realização de técnicas coprológicas, a saber, flutuação de Willis, sedimentação e o método de Baermann.

Os tutores dos gatos testados responderam a um questionário com o objetivo de assegurar o seu rastreio e relacionar os resultados com diversos fatores, como os hábitos de desparasitação, a idade, o estilo de vida e o conhecimento relativo a zoonoses.

5.2. Técnicas laboratoriais hematológicas

5.2.1. Técnica de Knott modificada

A técnica de Knott modificada é uma técnica parasitológica de concentração, utilizada para deteção e identificação de microfilárias. Nos gatos, permite a diferenciação das espécies de *Dirofilaria* spp. pela extremidade, comprimento e largura das microfilárias: 290-330 µm de comprimento, extremidade anterior cónica e extremidade posterior reta (*D. immitis*) ou 350-385 µm de comprimento, extremidade anterior cónica e extremidade posterior em gancho (*D. repens*) (Manfredi et al. 2007; Venco et al. 2011).

Para a realização desta técnica utiliza-se 1 mL de sangue, ao qual são adicionados 9 mL de formalina a 2% (agente hemolisante que distende as microfilárias permitindo a medição e observação das extremidades anterior e posterior), num tubo de centrifugação (Magnis et al. 2013). Nas situações em que não foi possível colher esta quantidade de sangue, aplicou-se a mesma proporção 1:10, utilizando-se 0,5 mL de sangue e 4,5 mL de formalina a 2%. Após mistura do sangue com a formalina a 2%, procedeu-se à centrifugação a 1500 rotações por minuto (rpm), durante 5 minutos. Posteriormente, descartou-se o sobrenadante da centrifugação, colocando-se umas gotas do sedimento na lâmina e, adicionando-se 2 gotas de corante azul de metileno. De seguida, a lâmina foi coberta por uma lamela e observada ao microscópio ótico com uma ampliação total de 100x.

A técnica de Knott não está recomendada como método de diagnóstico único e definitivo, uma vez que podem ocorrer infeções amicrofilarémicas, nomeadamente se existir infeção apenas por adultos machos ou por fêmeas imaturas incapazes de produzir microfilárias (Alho 2017).

5.2.2. Teste serológico

O teste serológico comercial Witness® *Dirofilaria* (Figura 1) é uma técnica simples baseada na imunomigração rápida (*Rapid Immuno Migration*, RIM™) que deteta a presença de antígenos de fêmeas adultas de *D. immitis* no sangue de cães ou gatos, através da utilização de anticorpos dirigidos contra epítomos de um antígeno solúvel da *D. immitis*. Esta técnica tem como vantagens a deteção de infeções ocultas e a sua rapidez.

No presente estudo, o teste foi realizado com sangue total após colheita e acondicionamento em tubos com anticoagulante (EDTA). Quando colocado em contacto com a membrana, forma-se um complexo que migra sobre a mesma até ser capturado numa zona reativa, provocando a formação de uma banda cor-de-rosa. O teste é considerado válido apenas se surgir uma banda de controlo, situada na extremidade da membrana (Zoetis US 2016). Amostras positivas apresentam duas bandas cor-de-rosa, uma correspondente ao controlo e a outra ao resultado positivo do teste; as amostras negativas apresentam apenas uma banda cor de rosa, a de controlo. No entanto, falsos negativos podem surgir na presença de infeções causadas apenas por machos de *D. immitis*, fêmeas imaturas ou baixa carga parasitária, especialmente em felinos. Na verdade, este teste serológico deve ser utilizado, se possível, juntamente com outros testes de diagnóstico (Alho 2017; AHS 2020).



Figura 1 - Teste serológico comercial Witness® *Dirofilaria* utilizado (Fonte: "Zoetis - Pfizer Animal Health")

5.2.3. Esfregaços sanguíneos

Os esfregaços sanguíneos, obtidos pela técnica de escorregamento (Figura 2), foram realizados na clínica *Medivete* após colheita e acondicionamento em tubos EDTA. Posteriormente, foram corados no laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias da FMV-ULisboa, de acordo com o método de Giemsa, uma das colorações derivadas do método de Romanowsky (Cowell and Amy 2014).

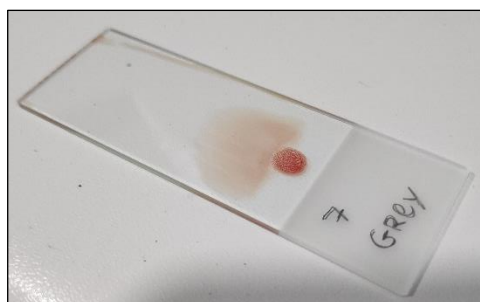


Figura 2 - Exemplo de esfregaço sanguíneo não corado (original)

Na coloração do esfregaço sanguíneo aplicou-se primeiro metanol durante um minuto, como fixador e, posteriormente, o corante Giemsa puro durante outro minuto. Após lavagem com água corrente e secagem, o esfregaço foi observado ao microscópio ótico com uma ampliação total de 400x e 1000x, com óleo de imersão.

O método de Giemsa permite observar hemoparasitas, nomeadamente microfilárias, *Hepatozoon* spp., *Babesia* spp. e hemoplasmas. Contudo, apresenta baixa sensibilidade e especificidade para a pesquisa de hemoplasmas: os corpos de Howell-Jolly, precipitados de corante, artefactos da secagem do esfregaço e inclusões sideróticas são frequentemente mal-interpretados e originam falsos positivos; a bacteriemia transitória e a utilização de EDTA em excesso podem originar falsos negativos (Tasker 2010; Catarino 2019).

Pelos motivos supracitados, os critérios utilizados para determinar se os esfregaços eram positivos para micoplasmas hemotrópicos, foram os indicados por Catarino (2019):

- Diâmetro inferior a 1 μ m;
- Coloração vermelha;
- Posição preferencialmente marginal do eritrócito, embora possam ser identificados noutras localizações, tais como no centro do eritrócito ou destacados das células;
- Quando desfocado não apresenta refringência, mantém o tamanho e coloração;
- As formas devem ser identificadas repetidamente em diferentes campos de observação do esfregaço.

5.3. Técnicas laboratoriais coprológicas

5.3.1. Técnica de flutuação pelo Método de Willis

A técnica de flutuação permite a deteção de ovos de helmintes bem como de oocistos de protozoários. O método baseia-se na diferença de densidades dos parasitas e do líquido utilizado: se a densidade dos parasitas é inferior à densidade da solução, as formas parasitárias ficarão a flutuar na superfície desta. Com efeito, os ovos de nemátodes e de céstodes flutuam em líquidos com densidade entre 1,10 e 1,20 g/mL, nomeadamente soluções hipersaturadas de cloreto de sódio, sulfato de zinco ou de magnésio, sacarose ou soluções de glicerina. Já os ovos de tremátodes, mais pesados, requerem líquidos com densidade entre 1,30 e 1,35 g/mL para flutuar (Taylor et al. 2016).

Neste estudo, utilizou-se a solução saturada de sacarose, com o objetivo de detetar ovos de nemátodes, céstodes e oocistos de protozoários. Procedeu-se à homogeneização de uma certa quantidade de amostra fecal com a solução saturada de sacarose, num copo de plástico; o conteúdo foi transferido e filtrado para um tubo de ensaio, com o auxílio de um funil e de um passador de rede metálica; adicionou-se uma lamela sobre o menisco convexo formado no topo do tubo (Figura 3a); após quinze minutos, a lamela foi retirada, colocada sobre uma lâmina e observada ao microscópio ótico com uma ampliação total de 100x, para identificação dos parasitas, e 400x, para medição e diferenciação dos mesmos (Gomes 2019). A técnica foi realizada em duplicado para todas as amostras e, quando a quantidade de fezes era menor, substituíram-se os tubos de ensaio por tubos de Eppendorf (Figura 3b).

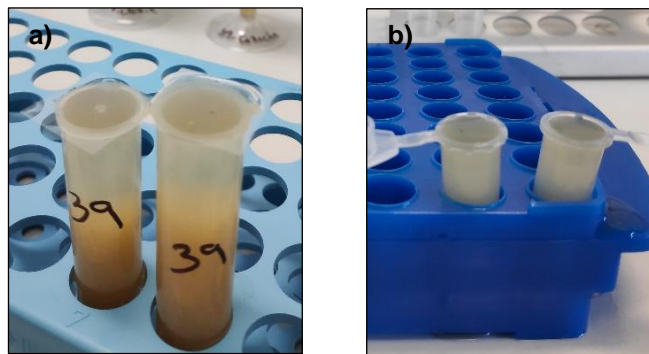


Figura 3 - Técnica coprológica de flutuação. a) realizada em tubos de ensaio; notar a diferença de densidade entre o sobrenadante e o sedimento. b) realizada em tubos de Eppendorf. (original)

5.3.2. Técnica de sedimentação natural

A técnica de sedimentação natural, tal como o método anteriormente descrito, baseia-se no princípio da diferença de densidade dos parasitas e da solução utilizada, sendo realizada para pesquisa de parasitas mais pesados, com densidade maior que a densidade da solução (Taylor et al. 2016). O objetivo foi a pesquisa de ovos de tremátodes, alguns ovos de céstodes e larvas pulmonares.

Na verdade, o procedimento foi realizado em simultâneo com a técnica de flutuação, pois os passos iniciais e a solução utilizada foram os mesmos. Após observação das lamelas para pesquisa de parasitas, procedeu-se à decantação do sobrenadante contido nos tubos de ensaio e, uma pequena quantidade de sedimento foi aspirada e colocada sobre uma lâmina; adicionaram-se duas gotas de azul-de-metileno e observou-se ao microscópio com as ampliações totais de 100x e 400x. O azul-de-metileno, ao corar os detritos de azul, permite aumentar o contraste visual entre detritos e ovos de parasitas que mantêm a sua cor dourada/acastanhada.

5.3.3. Técnica de Baermann

A técnica de Baermann é um método coprológico utilizado para isolar L1 de nemátodes pulmonares, presentes a partir de amostras fecais, não sendo habitualmente detetados nos exames fecais comuns, dado o seu ciclo de vida maioritariamente respiratório, a fragilidade dos seus ovos e o curto intervalo de tempo decorrente entre a ovopostura e a eclosão larvar (Alho et al. 2013). Efetivamente, a técnica de Baermann constitui o método de eleição para o diagnóstico de *A. abstrusus* e de *Troglostrongylus* spp., parasita dos felinos que é comumente negligenciado e equivocado com *A. abstrusus* (Brianti et al. 2014b, Deak et al. 2017). Assim, esta técnica deve ser realizada sempre que apareçam em consulta felinos com sinais clínicos respiratórios (tosse crónica, dispneia, taquipneia, intolerância ao exercício, baixa condição corporal), muitas vezes sinónimo de afeção por pneumonia verminosa.

É um método simples que se baseia no hidro e termotropismo larvar, que estimula a motilidade das larvas para a superfície da massa fecal. Desta forma, cerca de 10 g de fezes foram colocadas e envolvidas no centro de uma gaze, mergulhando a amostra num copo cônico com água tépida (Figura 4). Aguardaram-se 24 horas, para que as larvas sedimentassem pela gravidade e, de seguida, procedeu-se à decantação do sobrenadante colocando-se cerca de 1 mL do sedimento em duas lâminas, com o auxílio de uma pipeta. Foi adicionada uma lamela em cada lâmina e, ambas foram observadas ao microscópio ótico com ampliação total de 40x para deteção larvar, e 100x e 400x para diferenciação e identificação dos parasitas (Taylor et al. 2016). Na presença de larvas foram adicionadas algumas gotas de solução de Lugol, às lâminas, para causar a sua morte e facilitar a medição e a sua diferenciação.



Figura 4 - Técnica coprológica de Baermann, realizada em copos cónicos (original)

5.4. Análise morfométrica de formas parasitárias

A medição de parasitas foi realizada através da escala observada nas Figuras 5 e 6. Cada traço da escala deve ser multiplicado pelo número correspondente de micrómetros, de acordo com a objetiva utilizada (Anexo 1).

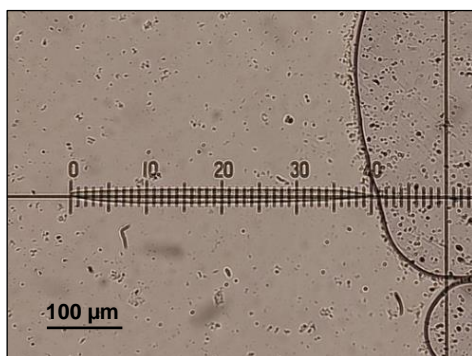


Figura 5 - Medição de uma larva de estágio um de *A. abstrusus*, identificada pela técnica de Baermann (original)



Figura 6 - Medição de um ovo de *T. cati*, identificado pela técnica de flutuação (original)

5.5. Questionário

Outro dos objetivos deste estudo consistiu no desenvolvimento e aplicação de um questionário (Anexo 2) a tutores de gatos residentes da Área Metropolitana de Lisboa (AML), a fim de avaliar os cuidados antiparasitários implementados e o seu conhecimento sobre doenças zoonóticas. Este questionário foi realizado através de dois meios: pessoalmente, permitindo esclarecer dúvidas e partilhar informação; e via plataforma online *Google forms*, de forma a obter um maior número de respostas. No total, foram consideradas 265 respostas válidas ao questionário, das quais 67 foram obtidas diretamente por entrevista aos tutores dos gatos submetidos a análises laboratoriais.

A elaboração das perguntas foi realizada segundo os trabalhos de Alho et al. (2018), Ferreira et al. (2017) e Matos (2013), utilizando uma linguagem simples, organização esquemática e sequencial. As respostas às questões eram maioritariamente de escolha múltipla e o questionário apresentava uma curta extensão, para facilitar a participação dos tutores. De modo a testar a viabilidade deste questionário, foi elaborado um breve estudo piloto, submetendo-o à interpretação de uma amostra ($n=20$) de tutores de felinos, Médicos-Veterinários e especialistas na área da Estatística e Epidemiologia. Na realização deste estudo prévio, foi pedida ajuda a todos os inquiridos, abertamente, solicitando um comentário final a respeito da dimensão do questionário, da extensão das perguntas, da ambiguidade das questões ou mesmo da existência de palavras de difícil compreensão.

Após a resposta ao questionário, foi entregue um folheto informativo (Anexo 3), a fim de esclarecer dúvidas adicionais e cativar a atenção dos tutores sobre a temática das zoonoses e respetivas formas de prevenção.

As respostas obtidas mencionavam os antiparasitários pelo nome comercial, mas como alguns produtos se referiam à mesma substância ativa ou a associações de substâncias ativas, os produtos comerciais foram agrupados consoante a molécula ectoparasitocida e endoparasitocida, como referido nos Resultados e Discussão desta dissertação. As respostas abertas foram agrupadas e uniformizadas, a fim de facilitar a análise dos dados.

Só foram consideradas neste estudo as respostas obtidas dentro da AML.

5.6. Informatização dos dados e Metodologia de análise

A informatização dos resultados obtidos da análise laboratorial e das respostas ao questionário, foi efetuada em folha de cálculo de Microsoft Excel 2019® e analisada segundo tabelas dinâmicas. Posteriormente, foram calculados os intervalos de confiança (IC) de 95% e feita a associação de variáveis na plataforma online *Epitools* (<https://epitools.ausvet.com.au/>), recorrendo ao teste exato de Fisher para determinação da significância estatística da *odds ratio* (OR) calculada. Por fim, as associações foram consideradas estatisticamente significativas, quando o valor de p foi inferior a 0,05.

5.7. Limitações do estudo

Como principal limitação do estudo, destaca-se o elevado preço dos testes serológicos Witness® *Dirofilaria*, que limitou o número de testes adquiridos através do projeto de Mestrado ($n=60$) e, consequentemente, o número de animais analisados por esta técnica. Outra limitação, prendeu-se com a disponibilidade e cooperação voluntária dos tutores na participação do estudo e na entrega, atempada, de amostras fecais frescas trazidas de casa.

6. Resultados

A apresentação e discussão dos resultados foi realizada com base em duas fontes de informação distintas. Uma relacionada com as amostras colhidas dos felinos domésticos ($n=77$), averiguando a prevalência dos parasitas encontrados pelas técnicas hematológicas e coprológicas e possíveis associações com a idade, género, estilo de vida e hábitos de desparasitação. Outra, relacionada com a aplicação do questionário ($n=265$ respostas no total, que incluiu $n=67$ respostas de tutores com felinos domésticos, avaliados laboratorialmente e a residir na AML e $n=198$ respostas de tutores com felinos domésticos, não avaliados laboratorialmente e a residir na AML), avaliando os cuidados antiparasitários e conhecimento sobre doenças zoonóticas por parte dos tutores de gatos na AML.

6.1. Amostras

As amostras foram colhidas de 77 gatos domésticos, obtendo um total de 60 amostras sanguíneas e 51 amostras fecais.

6.1.1. Caracterização da amostra

Relativamente à amostra de animais alvo de avaliação laboratorial, dos 77 felinos analisados e cujos tutores foram entrevistados, 64,9% (50/77) eram do sexo masculino e 35,1% (27/77) do sexo feminino de acordo com o Gráfico 1. A distribuição de idades está ilustrada no Gráfico 2.

Gráfico 1 - Distribuição do sexo e estado reprodutivo dos felinos (amostras)

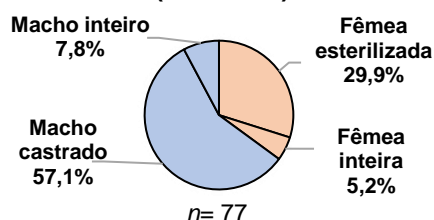
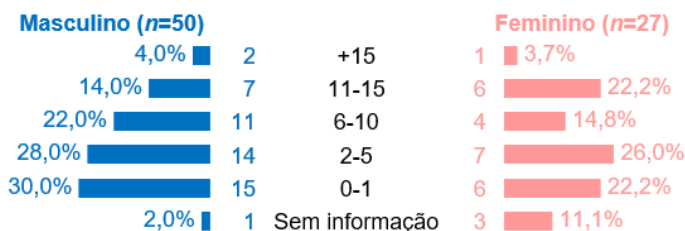


Gráfico 2 - Distribuição de idades dos felinos (amostras)



A maioria dos gatos era Europeu comum (79,2%). No entanto, participaram no estudo outras raças, tais como: Persa (7,8%), Siamês (2,6%), Bosque da Noruega (2,6%) e Sagrado da Birmânia (1,3%).

Relativamente à proveniência dos felinos, destacaram-se as regiões de Setúbal (89,6%), Lisboa (7,8%) e Palmela (2,6%). Outro aspeto a realçar foi o de, na maioria dos casos, ocorrer coabitação com outros animais: cães (2,6%), gatos (41,6%) ou ambos (11,7%).

O estilo de vida foi classificado consoante o acesso dos animais ao exterior: *indoor* quando está exclusivamente dentro da casa, misto quando tem liberdade para entrar e sair da casa e *outdoor* quando habita exclusivamente fora da casa. Verificou-se que 46,7% (36/77) eram *indoor*, 32,5% (25/77) misto e 20,8% (16/77) *outdoor*.

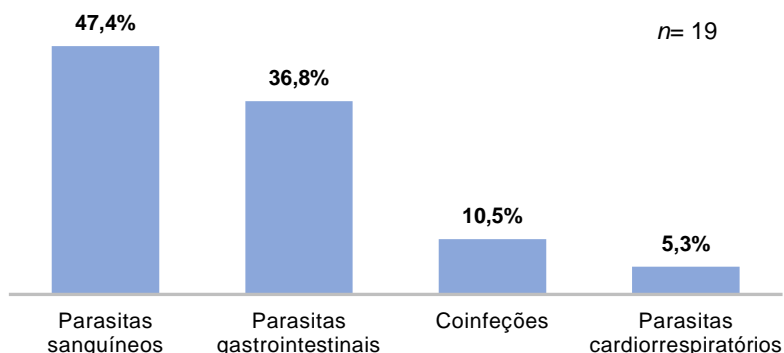
6.1.2. Resultados gerais

Constatou-se que dos 77 felinos domésticos analisados, 19 (24,7% [IC 95%: 16,4 - 35,3]) (Gráfico 3) estavam parasitados por um ou mais parasitas. Em 47,4% (9/19) foram detetados só parasitas sanguíneos (*Mycoplasma* spp.), em 36,8% (7/19) só parasitas gastrointestinais (*A. tubaeforme*, *T. cati* e *Cystoisospora* spp.), em 10,5% (2/19) coinfeções por hemoplasmas e parasitas gastrointestinais e em 5,3% (1/19) infeção por parasitas cardiorrespiratórios (*A. abstrusus*) – Gráfico 4.

Gráfico 3 - Percentagem de parasitas identificados no grupo em estudo

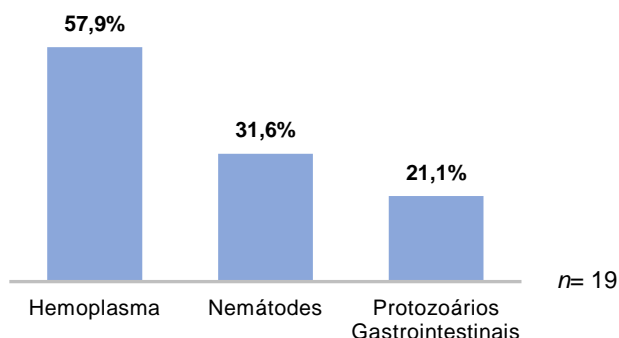


Gráfico 4 - Percentagem de parasitas sanguíneos, cardiorrespiratórios, gastrointestinais e coinfeções identificados nos animais positivos



Ficou evidenciado que os grupos parasitários detetados com maior frequência foram os hemoplasmas (57,9% [11/19]), seguido dos nemátodes (31,6% [6/19]) e dos protozoários gastrointestinais (21,1% [4/19]). O estudo também permitiu verificar a inexistência de céstodes e tremátodes, com base nas amostras testadas (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Percentagem de classes parasitárias identificadas



A Tabela 3 lista os parasitas identificados pelos métodos coprológicos e hematológicos. Dos felinos analisados, 15,6% (12/77) eram portadores de parasitas potencialmente zoonóticos. De realçar, que nenhum dos tutores dos gatos infetados (19/19) conhecia o significado de “zoonose”. Outro dado importante, foi a constatação de que cerca de 31,6% dos gatos infetados (6/19) pertenciam a tutores com 65 anos ou mais.

Tabela 3 - Infecções parasitárias detetadas nos animais e risco zoonótico associado

Infecções	Nº de animais	Risco zoonótico
<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>	1	-
<i>Ancylostoma tubaeforme</i>	2	-
<i>Cystoisospora</i> spp.	4	-
<i>Mycoplasma</i> spp.	9	+
<i>Mycoplasma</i> spp.+ <i>Ancylostoma tubaeforme</i>	1	+/-
<i>Toxocara cati</i>	1	+
<i>Mycoplasma</i> spp.+ <i>Toxocara cati</i>	1	+/+
Total	19	

Legenda: “+”: com risco zoonótico; “-”: sem risco zoonótico

Da análise da Tabela 4, verifica-se que a pesquisa de microfilárias e do antígeno de *D. immitis* foi negativa para todos os animais testados.

Adicionalmente, constatou-se que a técnica laboratorial com o maior número de resultados positivos de infecções parasitárias foi o esfregaço sanguíneo (18,3%).

Tabela 4 - Número de amostras positivas em técnicas hematológicas e coprológicas

Técnica	Nº de positivos	Nº de Negativos	Total	Percentagem de positivos
Técnica de Knott modificada	0	60	60	0,0 %
Esfregaço sanguíneo	11	49	60	18,3 %
Teste serológico	0	60	60	0 %
Análise macroscópica das fezes	1	50	51	2,0%
Técnica de Flutuação de Willis	8	43	51	15,7 %
Técnica de Sedimentação	7	44	51	13,7 %
Técnica de Baermann	1	50	51	2,0 %

6.1.3. Amostras sanguíneas

Pela análise das amostras sanguíneas, foi constatada a existência de um único parasita, o *Mycoplasma* spp., com prevalência de 18,3% [IC 95%: 10,6 - 29,9] (Tabela 5).

Tabela 5 - Número de amostras positivas em técnicas hematológicas

Amostras sanguíneas	Parasita identificado	Nº de animais	Percentagem
Positivo	<i>Mycoplasma</i> spp.	11	18,3%
Negativo		49	81,7%
Total		60	100%

Relativamente às práticas de desparasitação do grupo de felinos domésticos submetidos a técnicas hematológicas ($n=60$), 66,6% eram alvo de desparasitação externa (DE), sendo que só 13,3% eram desparasitados eficazmente, de forma mensal (Gráfico 6). A estratégia para um controlo antiparasitário externo preventivo foi definida de acordo com as

guidelines da ESCCAP (2018b), que sugerem a administração de antiparasitários externos mensalmente, em animais com acesso externo regular. Destaca-se o seguinte resultado: dos gatos infectados por *Mycoplasma* spp., 72,7% (8/11) eram desparasitados externamente, no entanto só 9,1% (1/11) eram desparasitados de forma eficaz (Tabela 6).

Gráfico 6 - Hábitos de desparasitação externa dos gatos, cujo sangue foi submetido a técnicas hematológicas

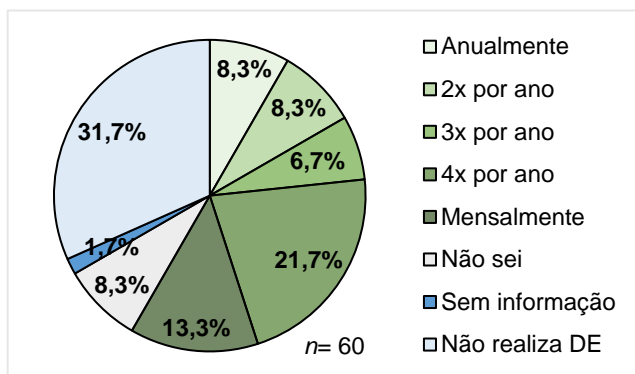


Tabela 6 - Frequência de desparasitação externa dos gatos infectados por parasitas sanguíneos

DE	Nº animais infectados (n=11)
Anualmente	1
2x por ano	3
4x por ano	1
Mensalmente	1
Não sei	2
Não realiza	3

6.1.3.1. Pesquisa de *Dirofilaria* spp.

A pesquisa de *Dirofilaria* spp., em gatos com mais de 6 meses, foi realizada pelo teste rápido serológico, pela técnica de Knott modificada e pelo esfregaço sanguíneo. Foi constatado que todas as técnicas apresentaram resultados negativos para a pesquisa de parasitas do género *Dirofilaria* nas 60 amostras de sangue analisadas.

A Figura 7 representa um teste Witness® *Dirofilaria*, cujo resultado foi negativo: a barra representada (3) serve de controlo e valida o teste.

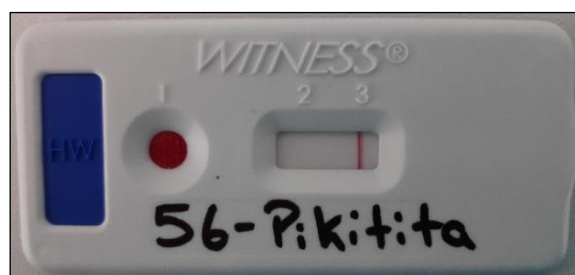


Figura 7 - Exemplo de teste serológico comercial Witness® *Dirofilaria* negativo (original)

6.1.3.2. Pesquisa de *Mycoplasma* spp.

Os parasitas identificados com maior frequência foram os micoplasmas hemotrópicos (Figura 8), contudo não foi possível diferenciar a espécie por observação microscópica. Foi constatado que das 60 amostras de sangue analisadas, 11 eram positivas (18,3% [IC 95%: 10,6 - 29,9]).

Verificou-se também a ausência de associações estatisticamente significativas entre a presença de infecção por *Mycoplasma* spp. e o acesso do gato ao exterior (misto e *outdoor*) ($p=0,74$) e, entre a presença de infecção por *Mycoplasma* spp. e o sexo masculino ($p=0,28$).

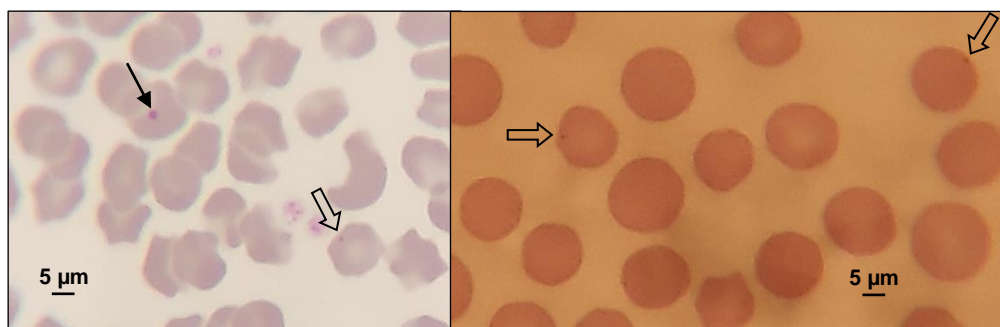


Figura 8 - Exemplo de dois esfregaços sanguíneos, de gatos domésticos diferentes, positivos para *Mycoplasma* spp. (originais). Notar a diferença de tamanho dos corpos de Howell-Jolly (→) e do hemoplasma (⇨)

6.1.4. Amostras fecais

Os resultados da análise coprológica permitiram identificar parasitas pulmonares (*A. abstrusus*) e gastrointestinais (*T. cati*, *A. tubaeforme* e *Cystoisospora* spp.) (Tabela 7).

Tabela 7 - Número de amostras positivas em técnicas coprológicas

Amostras fecais	Parasita identificado	Nº de animais	Porcentagem
Positivo	<i>A. abstrusus</i>	1	2,0%
	<i>T. cati</i>	2	3,9%
	<i>A. tubaeforme</i>	3	5,9%
	<i>Cystoisospora</i> spp.	4	7,8%
Negativo		41	80,4%
Total		51	100%

Ao longo do estudo, foi possível verificar que dos gatos submetidos a técnicas coprológicas ($n=51$), 68,6% eram alvo de desparasitação interna (DI), todavia apenas 25,5% eram desparasitados de forma eficaz, mínimo de 3 em 3 meses (Gráfico 7). A estratégia para um controlo antiparasitário interno preventivo foi definida de acordo com as *guidelines* da ESCCAP (2020), sugerindo que a administração de antiparasitários internos deve ser efetuada pelo menos trimestralmente (na ausência de análises coprológicas de rotina), em animais com acesso regular ao exterior. Verificou-se que dos gatos infetados por parasitas fecais, 60,0% (6/10) não eram desparasitados internamente e 20,0% (2/10) eram desparasitados eficazmente (Tabela 8).

Gráfico 7 - Hábitos de desparasitação interna dos gatos, cujas fezes foram submetidas a técnicas coprológicas

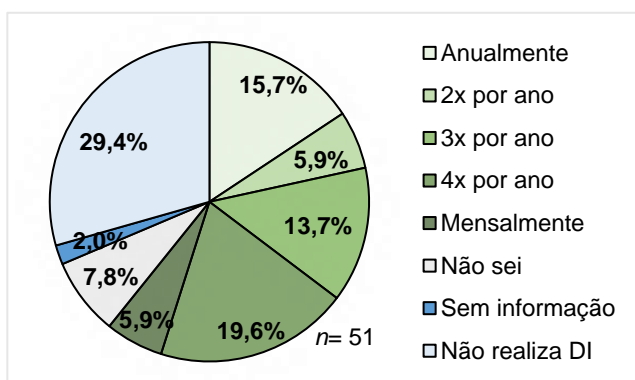


Tabela 8 - Frequência de desparasitação interna dos gatos infetados por parasitas fecais

DI	Nº animais infetados ($n=10$)
2x por ano	1
4x por ano	2
Não sei	1
Não realiza	6

6.1.4.1. Pesquisa de *Aelurostrongylus abstrusus*

Constatou-se, que das 51 amostras de fezes analisadas, uma foi positiva para *A. abstrusus* (2,0% [IC 95%: 0,4 - 10,3]). As L1 foram identificadas pelas técnicas de Baermann (Figuras 9a e 9b) e de sedimentação (Figura 9c) e caracterizadas morfologicamente. Verificou-se que apresentavam a extremidade anterior cônica, a extremidade posterior em forma de “S”, um entalhe dorsal e mediam entre 380 e 400 μm , compatíveis com *A. abstrusus*.

Este parasita foi identificado numa gata esterilizada, cruzada de Persa, com cerca de 5 anos e com acesso ao exterior. A gata não apresentava hábitos de desparasitação nem sinais clínicos. De realçar, que o médico veterinário tinha administrado antiparasitários (externo e interno), quatro dias antes da colheita das fezes.



Figura 9 - Larvas de estágio um de *A. abstrusus* detetadas por diferentes métodos coprológicos (originais): a) e b) técnica de Baermann; c) técnica de sedimentação. Em b) notar o pormenor da cauda em forma de "S" e a presença de entalhe dorsal (\Rightarrow)

6.1.4.2. Pesquisa de *Toxocara cati*

Os resultados evidenciaram a presença deste parasita em 3,9% [IC 95%: 1,1 - 13,2] das fezes analisadas, sendo que, num dos felinos foram identificados ovos de *T. cati*, pelas técnicas de flutuação (Figura 10a) e de sedimentação (Figura 10b) e, no outro felino, foi observado um nemátode adulto, por análise macroscópica das fezes.

Durante a experimentação, foram identificados ovos de *T. cati* pelas características morfológicas e, diferenciados de *T. canis* através da medição do seu diâmetro, registando dimensões entre 65 e 75 μm (Figura 10).

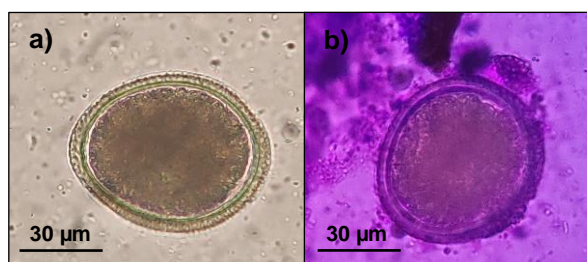


Figura 10 - Ovos de *T. cati* observados por diferentes métodos coprológicos (originais): a) técnica de flutuação (Willis); b) técnica de sedimentação

A observação do adulto, com o auxílio de uma lupa (Figura 11a), permitiu identificar um par de asas cervicais na extremidade anterior. Posteriormente, este foi colocado entre lâmina e lamela com lactofenol, que esclareceu a imagem microscópica, permitindo observar com pormenor as asas cervicais em forma de flecha e a presença de ovos na porção média do seu corpo (Figura 12), que permitiu concluir tratar-se de uma fêmea.

Adicionalmente, o comprimento, de aproximadamente 6 cm, foi medido com o auxílio de uma régua.

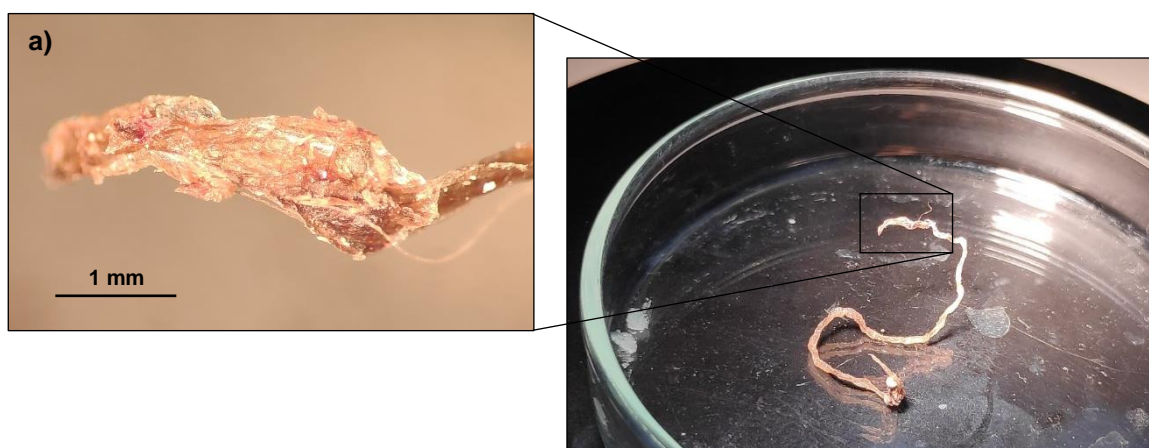


Figura 11 - Observação macroscópica de *T. cati* (originais). a) observação da extremidade anterior e das asas cervicais em forma de seta, com o auxílio de uma lupa

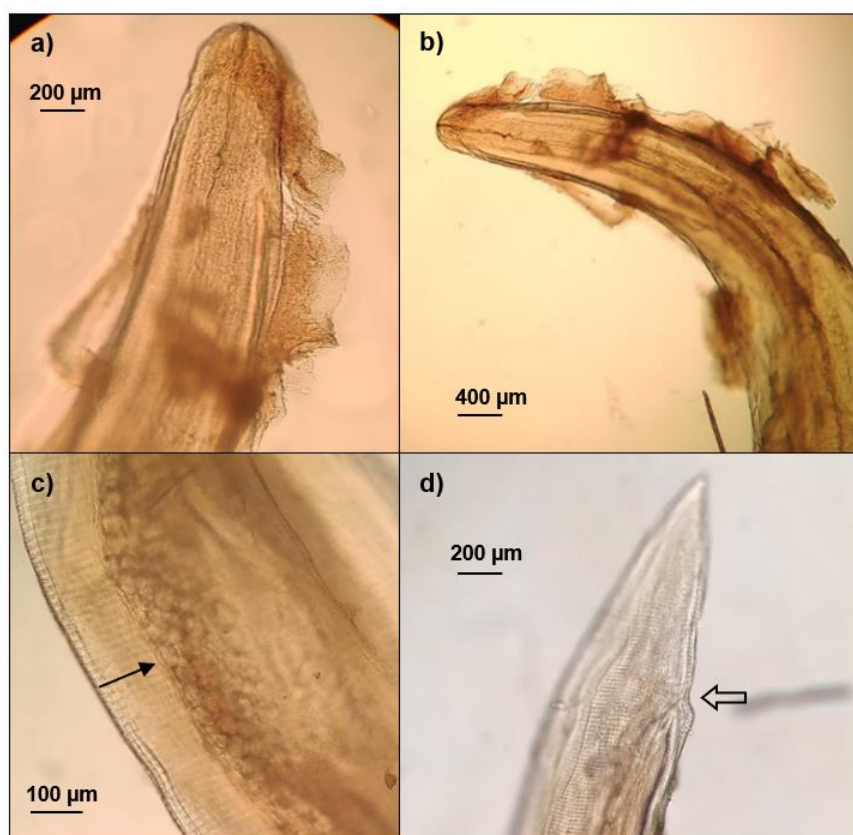


Figura 12 - Observação microscópica de *T. cati* (originais). a) e b) extremidade anterior observada com diferentes objetivas; c) porção média do corpo, com destaque num ovo (→); d) extremidade posterior e poro anal (⇨)

Nos gatos infectados por *T. cati*, com 10 e 11 anos, foi observado um quadro clínico gastrointestinal (diarreia) apenas no gato que apresentava maior carga parasitária e ovos nos métodos de flutuação e sedimentação. Constatou-se que nenhum dos gatos era desparasitado internamente e, que apesar de ambos apresentarem um estilo de vida *outdoor*, não foi encontrada nenhuma associação estatisticamente significativa entre a presença de infecção por *Toxocara cati* e o acesso do gato ao exterior ($p=0,49$).

6.1.4.3. Pesquisa de *Ancylostoma tubaeforme*

A espécie *A. tubaeforme* foi detetada, pelos métodos de flutuação (Figura 13) e sedimentação (Figura 14), em 3 dos 51 animais submetidos a técnicas coprológicas (5,9% [IC 95%: 2,0 - 15,9]). Consequentemente, a sua identificação foi realizada através da medição da largura (Figura 13a) e do comprimento (Figura 13b) dos ovos encontrados. De acordo com a tabela de conversão (Anexo 1), os valores variaram entre 35–50 μm de largura e 55–70 μm de comprimento, sendo compatíveis com *A. tubaeforme*.

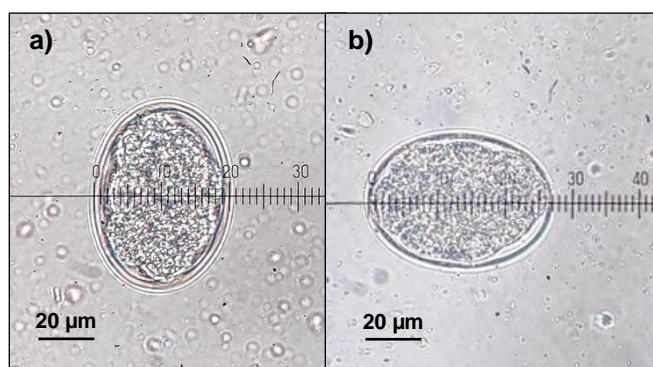


Figura 13 - Medição de um ovo de *A. tubaeforme*, observado pela técnica de flutuação (originais): a) largura; b) comprimento

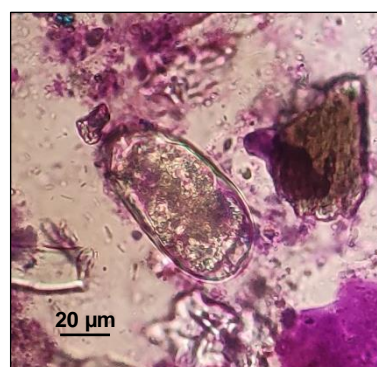


Figura 14 - Observação de um ovo de *A. tubaeforme*, pela técnica de sedimentação (original)

Neste estudo, apenas um dos gatos realizava desparasitação interna, mas de forma ineficaz, duas vezes por ano. Todos os gatos do estudo apresentavam um estilo de vida misto, contudo não foi encontrada nenhuma associação estatisticamente significativa entre a presença de infecção por *Ancylostoma tubaeforme* e o acesso do gato ao exterior ($p=0,24$).

6.1.4.4. Pesquisa de *Cystoisospora* spp.

A prevalência de *Cystoisospora* spp. nas amostras fecais foi de 7,8% [IC 95%: 3,1 - 18,5] sendo que as coccídeas foram detetadas pelas técnicas de flutuação (Figura 15a) e de sedimentação (Figura 15b). Ao longo da experimentação foram identificadas formas não esporuladas (Figura 16a) e esporuladas (Figura 16b), com dimensões compatíveis com *C. felis* (45x33 μm) e *C. rivolta* (26x24 μm). Não obstante, a classificação definitiva deveria ser obtida através da aplicação de técnicas moleculares, nomeadamente PCR.

Neste estudo, apenas um dos animais parasitados apresentava sinais clínicos gastrointestinais (diarreia), mas foram identificados fatores de risco nos restantes: um dos felinos coabitava com outros quatro gatos e três apresentavam idades iguais ou inferiores a 1 ano. Contudo, não foi possível encontrar nenhuma associação estatisticamente significativa entre a presença de infeção por *Cystoisospora* spp. e animais com idades incluídas no intervalo referido ($p=0,05$).

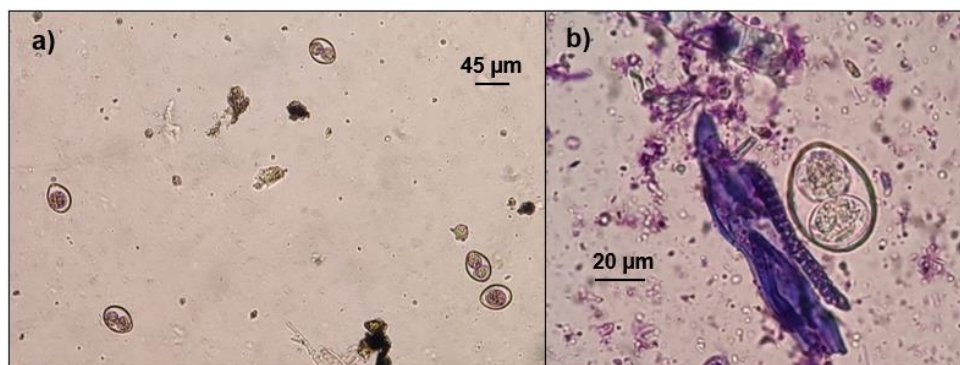


Figura 15 - Oocistos de *Cystoisospora felis* identificados por diferentes métodos coprológicos (originais): a) técnica de flutuação; b) técnica de sedimentação

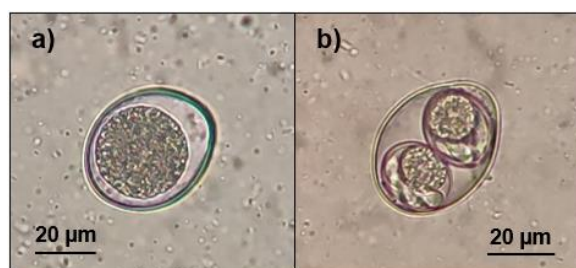


Figura 16 - Oocistos de *Cystoisospora felis* (originais): a) não esporulado; b) esporulado

6.2. Questionário

O questionário relativo ao gato doméstico, realizado de forma presencial ou via plataforma online *Google forms*, por cada tutor, obteve um total de 265 respostas. Nesta amostra foram também incluídas as respostas, completas, fornecidas pelos tutores dos gatos submetidos a análises laboratoriais ($n=67$).

6.2.1. Caracterização da amostra

Constatou-se que a maioria dos gatos pertencia à raça Europeu Comum (63,0%), seguindo-se a raça Siamesa (5,3%), Persa (5,3%), Bosque da Noruega (3,0%) e British shorthair (1,5%).

Os gatos domésticos em estudo tinham idades muito heterogéneas, mínimo de dois meses e máximo de 19 anos. Foi necessário proceder ao agrupamento dos dados em grupos etários de intervalos de cinco anos, sendo o grupo mais prevalente o que registou idades entre dois e cinco anos inclusive, correspondente a 35% (93/265) da população.

Outra constatação da amostra foi a de que o grupo era constituído por 115 fêmeas (43,4%) e 150 machos (56,6%) (Gráfico 8). As idades estão representadas no Gráfico 9.

Gráfico 8 - Distribuição do sexo e estado reprodutivo dos felinos (questionário)

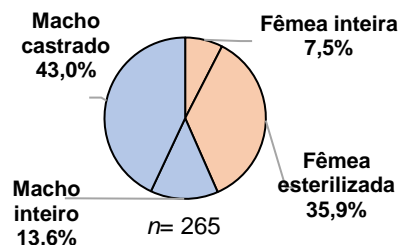
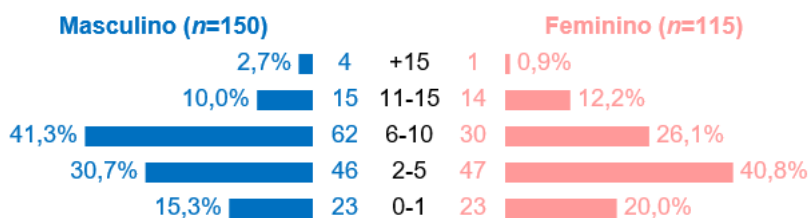


Gráfico 9 - Distribuição de idades dos felinos (questionário)



Ainda, relativamente ao estilo de vida dos gatos, 73,6% (195/265), tinham apenas acesso ao interior da casa (*indoor*), 24,1% (64/265) acesso regular ao interior e ao exterior (misto) e apenas 2,3% (6/265) estavam exclusivamente no exterior (*outdoor*).

A maioria dos gatos, 61,9% (164/265), coabitava com outros animais, sendo que 37,0% (98/265) partilhavam o espaço com outros gatos, 8,3% (22/265) com cães e 16,6% (44/265) com ambos e/ou outros animais, nomeadamente pássaros, tartarugas e ovelhas.

6.2.2. Caracterização dos tutores

Este estudo incidiu apenas sobre os tutores que habitavam na AML (Figura 17), sendo que a área dominante foi Lisboa (26,0%), seguida de Setúbal (25,7%) e Cascais (16,2%). Os grupos etários dos tutores eram muito heterogêneos, mínimo 16 anos e máximo 84 anos, pelo que foram agrupados em intervalos de 10 anos para facilitar a análise de dados, sendo o grupo mais prevalente constituído pelas idades entre os 20 e os 29 anos (94/265).

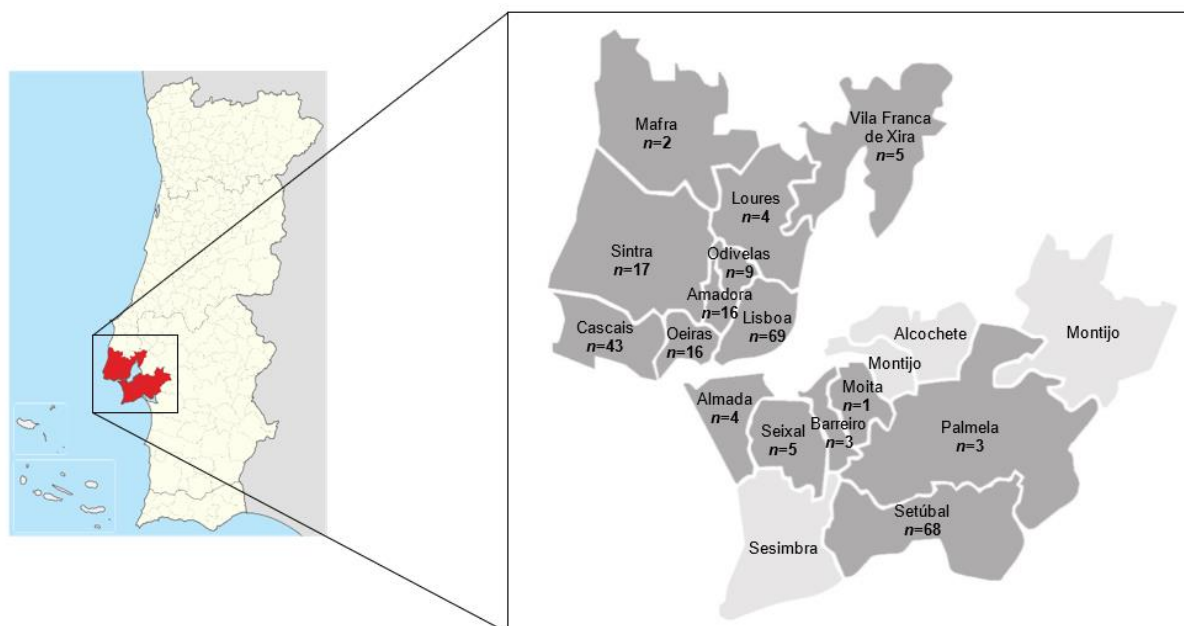


Figura 17 - Distribuição geográfica dos tutores (n=265), Área Metropolitana de Lisboa (adaptado de "Vimeca Transportes")

Relativamente à condição profissional, 66,0% dos tutores encontravam-se empregados (175/265), 22,7% (60/265) eram estudantes, 6,4% (17/265) eram reformados e apenas 4,9% (13/265) estavam desempregados.

6.2.3. Práticas de desparasitação externa

Verificou-se que 75,5% (200/265) dos tutores desparasitava externamente o seu gato, no entanto, apenas 10,6% (28/265) o fazia de forma regular e eficaz, ou seja, mensalmente, de acordo com as *guidelines* da ESCCAP (2018b) (Gráfico 10). Além disso, constatou-se que os tutores de gatos mais jovens (≤ 1 ano) cumpriam o protocolo de desparasitação externa com maior frequência que os tutores de gatos mais velhos (Tabela 9). Ou seja, 91,3 % (42/46) dos gatos com idades até um ano eram submetidos a DE, dos quais apenas 23,9% (11/46) eram desparasitados de forma regular e consequentemente, eficaz.

Gráfico 10 - Hábitos de desparasitação externa dos gatos domésticos

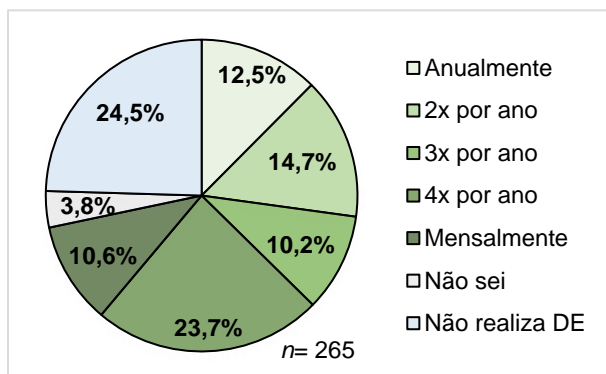
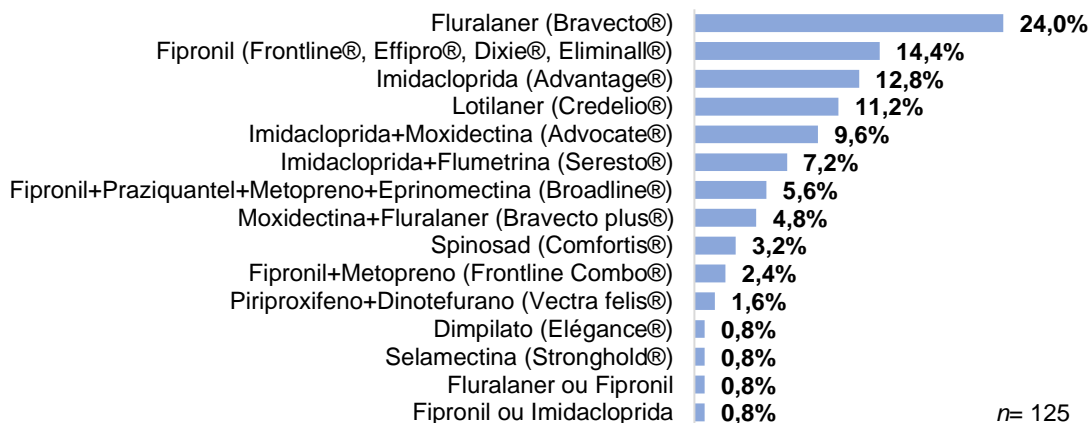


Tabela 9 - Frequência de desparasitação externa, consoante a idade

Idade	n	Realiza DE	Realiza DE de forma eficaz (mensalmente)
≤ 1 ano	46	91,3%	23,9%
2-5 anos	93	80,6%	7,5%
6-10 anos	92	64,1%	8,7%
11-15 anos	29	79,3%	6,9%
>15 anos	5	20,0%	0,0%

A forma preferida de administração, pelos tutores, era a pipeta, utilizada em 66,0% dos inquiridos que realizam DE (132/200). Constatou-se que uma minoria optava por formas alternativas, nomeadamente, 20,5% por comprimidos (41/200), 5,0% por coleiras (10/200), 1,5% por sprays (3/200), 0,5% por champôs (1/200) ou 6,5% por combinações (13/200). No estudo, das 200 pessoas que realizavam DE, 125 indicaram o produto que utilizavam. A substância ativa mais utilizada era fluralaner (Bravecto®), ver Gráfico 11.

Gráfico 11 - Moléculas ectoparasiticidas mais utilizadas em gatos domésticos



Relativamente ao estilo de vida, foi possível evidenciar que 85,9% (55/64) dos gatos com acesso misto eram desparasitados externamente e apenas 16,4% destes (9/55) apresentavam um plano eficaz. Outro resultado foi o de 73,3% (143/195) dos gatos *indoor* serem desparasitados externamente e 13,3% destes (19/143) serem desparasitados mensalmente. Contatou-se também, que apenas 33,3% (2/6) dos gatos *outdoor* eram desparasitados externamente, sendo que nenhum destes cumpria um esquema de DE eficaz, visto serem realizados anualmente. Não obstante, não foi possível evidenciar qualquer associação estatisticamente significativa entre o acesso do gato ao exterior e a realização de uma desparasitação externa eficaz ($p=0,49$).

Relativamente à situação profissional do tutor, a DE era realizada em 84,6% (11/13) no grupo de tutores desempregados, 76,7% (46/60) no grupo de tutores estudantes, 74,9% (131/175) no grupo de tutores empregados e 70,6% (12/17) no grupo de tutores reformados. No entanto, verificou-se que os grupos dos tutores empregados e estudantes não a realizavam de forma tão frequente e eficaz como os dos desempregados e os dos reformados, ou seja, a DE era realizada mensalmente em 36,4% (4/11) nos desempregados, em 25,0% (3/12) nos reformados, em 13,0% (6/46) nos estudantes e em 11,5% (15/131) nos trabalhadores. Não foi possível evidenciar qualquer associação estatisticamente significativa entre os tutores ativos (trabalhadores) e a realização de uma DE eficaz ($p=0,15$).

6.2.4. Práticas de desparasitação interna

Verificou-se que 73,2% (194/265) dos tutores desparasitava internamente os seus gatos. No entanto, apenas 29,1% (77/265) realizava uma desparasitação regular e eficaz, a cada três meses, com base nas *guidelines* da ESCCAP (2020) (Gráfico 12).

Embora os tutores realizassem o protocolo de DI com menor eficácia do que o da DE, foi constatado que os gatos com idades até um ano eram também os desparasitados com maior frequência relativamente a grupos mais idosos (Tabela 10), sendo que 78,3% (36/46) eram submetidos a DI e 43,5% (20/46) eram desparasitados de forma eficaz.

Gráfico 12 - Hábitos de desparasitação interna de gatos domésticos

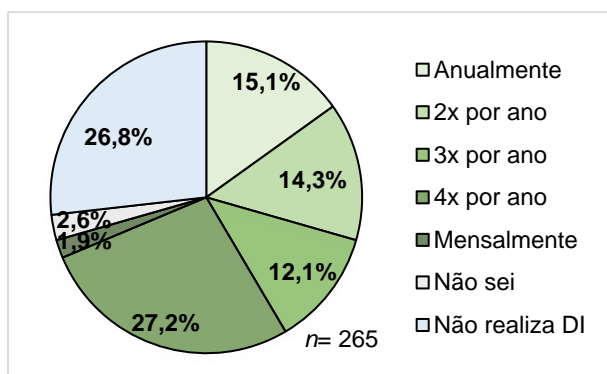
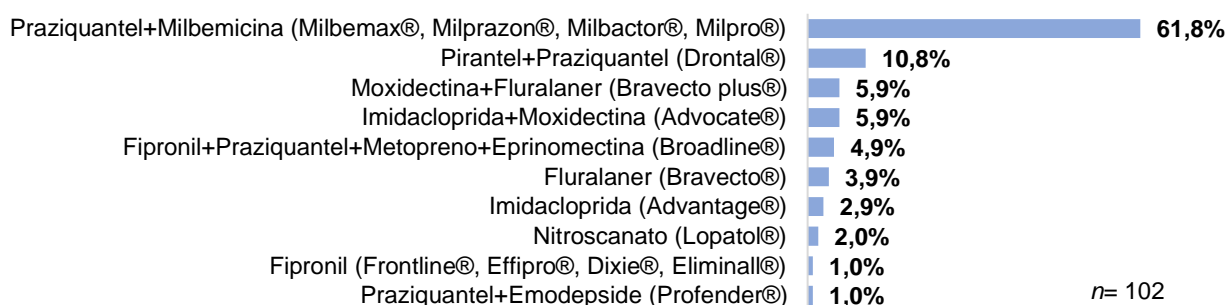


Tabela 10 - Frequência de desparasitação interna, consoante a idade

Idade	n	Realiza DI	Realiza DI de forma eficaz (4x por ano ou mensalmente)
≤1 ano	46	78,3%	43,5%
2-5 anos	93	77,4%	26,9%
6-10 anos	92	71,7%	28,3%
11-15 anos	29	62,1%	17,2%
>15 anos	5	40,0%	20,0%

Como forma de administração de DI, constatou-se que a maioria dos tutores, 78,9% (153/194), optava pelo comprimido, 16,0% (31/194) pela pipeta, 4,6% (9/194) pela pasta oral e 0,5% (1/194) por suspensão oral. Dos 194 tutores que realizavam DI, 102 indicaram o produto que utilizavam (Gráfico 13), sendo os produtos escolhidos com maior frequência os que contêm uma combinação de duas substâncias ativas, o praziquantel e a milbemicina oxima (Milbemax®, Milprazon®, Milbactor® ou Milpro®). Ainda, 7,8% (8/102) dos tutores indicou produtos que não têm ação contra parasitas internos: fluralaner (Bravecto®), imidacloprida (Advantage®) e fipronil (Frontline®, Effipro®, Dixie®, Elimall®).

Gráfico 13 - Moléculas endoparasiticidas mais utilizadas em gatos domésticos



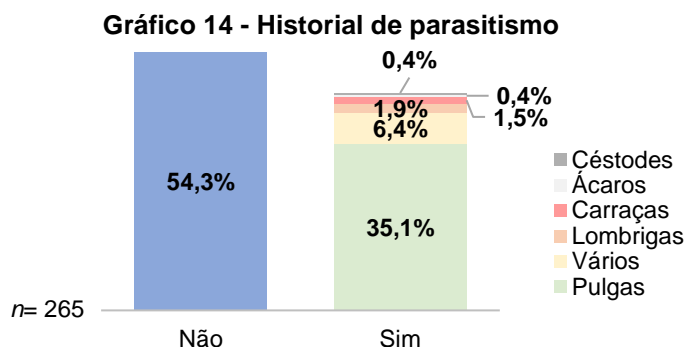
Relativamente ao estilo de vida, constatou-se que 75,9% (148/195) dos gatos *indoor* eram desparasitados internamente, mas apenas 41,9% (62/148) o faziam pelo menos trimestralmente. Adicionalmente, 68,8% (44/64) dos gatos com acesso misto eram desparasitados internamente e 34,1% (15/44) destes eram desparasitados quatro vezes por ano ou mensalmente. Evidenciou-se ainda, que apenas 33,3% (2/6) dos gatos *outdoor* eram desparasitados internamente, sendo que nenhum destes cumpria um esquema de DI eficaz, realizavam-no anualmente ou duas vezes por ano. Não foi possível verificar qualquer associação estatisticamente significativa entre o acesso do gato ao exterior e a realização de uma DI eficaz ($p=0,12$).

Relativamente à situação profissional do tutor, a DI era realizada por 82,4% (14/17) dos reformados, 76,9% (10/13) dos desempregados, 75,0% (45/60) dos estudantes e 71,4% (125/175) dos trabalhadores. Os resultados do estudo, em cada grupo, para a frequência de DI eficaz, realizada no mínimo de 3 em 3 meses, foram: 42,4% (53/125) nos trabalhadores, 35,7% (5/14) nos reformados, 35,6% (16/45) nos estudantes e 30,0% (3/10) nos desempregados. Constatou-se que os grupos que realizavam a DI com maior eficácia eram os grupos dos trabalhadores e dos reformados. No entanto, não foi possível verificar nenhuma associação estatisticamente significativa entre os tutores ativos (trabalhadores) e a realização de uma desparasitação interna eficaz ($p=0,57$).

6.2.5. Historial de parasitismo

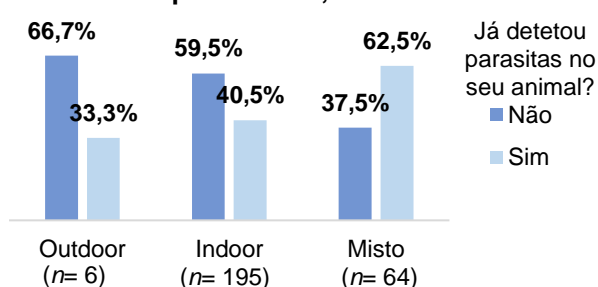
Pela análise das respostas aos questionários realizadas pelos tutores, constatou-se que 54,3% (144/265) nunca detetaram parasitas no seu gato e/ou não têm conhecimento

dessa ocorrência. Das outras respostas dadas pelos tutores, 45,7% (121/265), referiram que já encontraram parasitas no seu felino, destacando as pulgas (35,1%), seguido de nemátodes gastrointestinais/lombrigas (1,9%), carraças (1,5%), ácaros (0,4%) e céstodes (0,4%), como se verifica no Gráfico 14. Realça-se que 6,4% dos tutores referiu que tinha encontrado vários, dos quais pulgas, carraças, nemátodes gastrointestinais/lombrigas, céstodes e parasitas pulmonares.



Relativamente ao estilo de vida do animal, verificou-se que os tutores de gatos *outdoor* detetaram parasitas com menor frequência (33,3%) do que os tutores de gatos *indoor* ou misto (40,5% e 62,5%, respetivamente), como se verifica no Gráfico 15. Contudo, observou-se uma associação estatisticamente significativa (consistência do valor de p e de OR) entre gatos com acesso ao exterior (*outdoor* e misto) e o historial de parasitismo, indicando que gatos com acesso ao exterior apresentam maior risco de terem estado parasitados (OR 2,2, IC 95% 1,26 - 3,85, $p=0,01$).

Gráfico 15 - Historial de parasitismo, consoante o estilo de vida



Independentemente dos tutores já terem detetado parasitas no seu gato, a maioria desparasitava externa e internamente o seu animal: 64,6% (93/144) dos que não identificaram parasitas e 88,4% (107/121) dos que identificaram, desparasitavam externamente, 73,6% (106/144) dos que não identificaram parasitas e 72,7% (88/121) dos que identificaram, desparasitavam internamente. Foi evidenciada uma associação, estatisticamente significativa (consistência do valor de p e de OR), entre gatos com historial de parasitismo e a realização de uma desparasitação externa eficaz, ou seja, os gatos com historial de parasitismo eram, possivelmente, desparasitados externamente de forma mais eficaz do que os sem historial de parasitoses (OR 3,37, IC 95% 1,43 - 7,95, $p=0,01$). Não foi possível constatar qualquer associação estatisticamente significativa entre gatos com historial de parasitismo e a realização de uma desparasitação interna eficaz ($p=0,79$).

6.2.6. Conhecimento acerca de zoonoses

Foi possível constatar que apenas 26,4% (70/265) dos tutores soube responder corretamente à questão “Sabe o que é uma zoonose?” (Gráfico 16), sendo a resposta prevalente “doença transmissível do animal para o humano”. Desse grupo, verificou-se que 64,3% (45/70) tinha idades entre os 20 e os 29 anos (Gráfico 17). Adicionalmente, 21,1% (56/265) deram exemplos de formas dos animais se infetarem e, apenas 15,8% (42/265) referiram vias de infecção de doenças zoonóticas parasitárias: ingestão de alimentos ou água contaminados com formas parasitárias, contato direto entre animais parasitados e vetores artrópodes.

Gráfico 16 - Conhecimento acerca de zoonoses

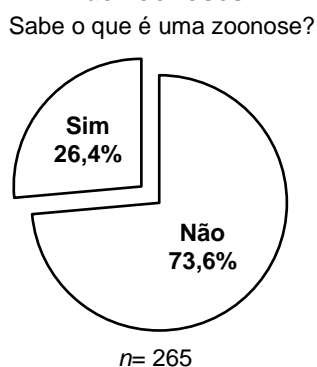
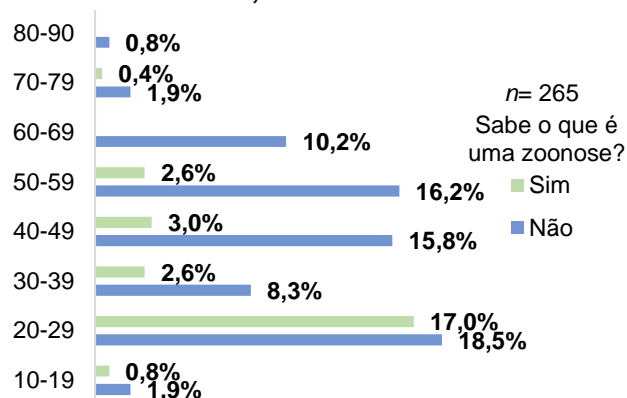
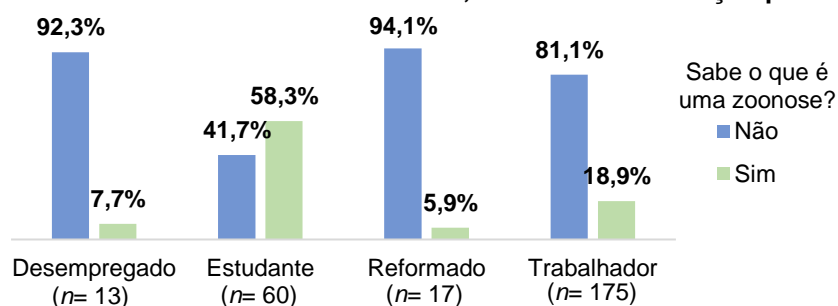


Gráfico 17 - Conhecimento acerca de zoonoses, consoante a idade



Segundo o Gráfico 18, o grupo mais informado sobre zoonoses eram estudantes [58,3% (35/60)], sendo que nos restantes grupos, a maioria desconhecia o seu significado. Não obstante, verificou-se que, independentemente de saberem ou não o significado de “zoonose”, a maioria dos tutores realizava desparasitação externa e interna: 85,7% (60/70) das pessoas que sabiam o significado e 71,8% (140/195) das que não sabiam, realizavam DE; 82,9% (58/70) das pessoas que sabiam o significado e 69,7% (136/195) das que não sabiam, realizavam DI. Constatou-se uma associação, estatisticamente significativa (consistência do valor de p e de OR), entre tutores que sabiam o significado da palavra “zoonose” e a realização de desparasitação externa, assim como de desparasitação interna. Desta forma, o número de tutores informados que desparasitava externamente (OR 2,36, IC 95% 1,13 - 4,93, $p=0,02$) e internamente (OR 2,1, IC 95% 1,05 - 4,19, $p=0,04$) os seus gatos é, possivelmente, superior ao de tutores não informados.

Gráfico 18 - Conhecimento acerca de zoonoses, consoante a condição profissional



7. Discussão

Os endoparasitas têm a capacidade de causar doenças que prejudicam gravemente a saúde e bem-estar dos animais de companhia, constituindo uma ameaça à Saúde Animal e à Saúde Pública. Neste estudo, foi possível verificar que do total de felinos analisados laboratorialmente ($n=77$), 24,7% estavam infetados com pelo menos um endoparasita. Salienta-se que deste grupo, 15,6% eram parasitas potencialmente transmissíveis ao Homem e que nenhum dos seus tutores estava familiarizado com o conceito de “zoonose”. Da mesma forma, verificou-se que só 26,4% dos tutores da AML sabia o significado de “zoonose” e só 15,8% sabia indicar formas de infeção parasitária.

A educação da população e a desparasitação profilática adequada dos animais de companhia constitui uma das principais medidas de controlo da transmissão de doenças parasitárias e de agentes infecciosos transmitidos por ectoparasitas. Contudo, a informação relativa à prevalência de endoparasitas e práticas de desparasitação em gatos domésticos é escassa e muito inferior à existente em cães e em gatos de abrigo. No presente estudo, avaliou-se a prevalência de endoparasitas em gatos domésticos que se apresentavam à consulta com o respetivo tutor, independentemente da idade, raça, sexo, estilo de vida ou plano de desparasitação, verificando-se que um quarto (24,7% [IC 95%: 16,4 - 35,3]) dos animais estavam infetados por endoparasitas. Tendo em conta que as amostras coprológicas foram colheitas únicas e que as técnicas laboratoriais efetuadas apenas permitem identificar parte destes agentes, estima-se que a prevalência real destas infeções possa ter sido subestimada, e que seja na verdade bastante superior à obtida. Este facto, poderá justificar que o valor de prevalência de endoparasitas em gatos domésticos encontrado neste estudo seja inferior aos 34,3% reportados na Roménia (Mircean et al. 2010), aos 35% em Itália (Riggio et al. 2013), aos 35,1% num estudo multicêntrico na Europa (Beugnet et al. 2014) e aos 39,6% na Hungria (Capári et al. 2013). No Brasil, um estudo que compara as prevalências de endoparasitas em gatos domésticos e de abrigo, relata prevalências de 21,1% e 55,7% respetivamente (Ramos et al. 2020). Outros fatores que justificam esta diferença de valores poderão ser a densidade de parasitas consoante a localização geográfica dos felinos, a representatividade da amostragem, bem como a metodologia e sensibilidade das técnicas laboratoriais utilizadas.

Segundo o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA 2020), a região de Setúbal apresentou durante o mês de janeiro, uma média da temperatura mínima de 6,4°C, uma média da temperatura máxima de 15,8°C e uma precipitação total de 64,9 mm; em fevereiro a média de temperatura mínima foi 6,8°C e a máxima 19,4°C, com uma precipitação total de 7,5 mm. Estas condições são favoráveis ao desenvolvimento de ectoparasitas e transmissão de VBD (*vector-borne diseases*), nomeadamente hemoplasmoses e dirofilariose (Genchi et al. 2009; Alho 2017).

O grupo parasitário detetado com maior frequência foram os hemoplasmas (18,3% [IC 95%: 10,6 - 29,9]), semelhante ao valor estimado, em 2019, por Catarino em gatos de abrigo (22,1%) e, em 2014, por Duarte et al. em gatos domésticos (22,0%). Embora os gatos com acesso ao exterior e os machos apresentem maior risco de infeção, no presente estudo não se verificou nenhuma associação estatisticamente significativa entre o estilo de vida e o género dos animais com o número de gatos infetados por *Mycoplasma* spp.

Setúbal é das regiões de Portugal com maior prevalência em dirofilariose canina (24,8% estimado por Alho em 2017) e apresenta condições ideais para o desenvolvimento dos vetores, logo é expectável que os felinos, como hospedeiro alternativo, sejam infetados. Não obstante, a expressão clínica da doença é rara e os métodos atuais de diagnóstico disponíveis são ainda bastante limitados. Os testes de deteção de antígeno de *D. immitis* utilizados, dependem da presença de fêmeas adultas maturas, pelo que os resultados negativos obtidos não excluem a presença de infeção por adultos machos ou pré-adultos. Estudos realizados para pesquisa do antígeno de *D. immitis* em gatos domésticos detetaram prevalências de 1,2% em Setúbal (Almeida 2010) e de 3,5% na ilha da Madeira (Neves et al. 2020), os quais não estavam desparasitados externamente. De outra forma, estudos que pesquisaram anticorpos anti-*D. immitis* e anti-*Wolbachia*, no norte e centro de Portugal (Vieira et al. 2014) e em Espanha (Montoya et al. 2014), apresentaram prevalências mais elevadas (15% e 11,5% respetivamente), porém referem-se apenas à exposição do felino à doença e não necessariamente a uma infeção ativa ou persistente.

A deteção de microfilárias de *Dirofilaria* spp. em gatos é muito rara e, embora os resultados obtidos pela técnica de Knott (método de concentração) sejam negativos, a possibilidade de microfilarémia transitória ou em baixa quantidade não é excluída.

As temperaturas e humidade registadas são igualmente favoráveis para o desenvolvimento de HI gastrópodes (Traversa and Di Cesare 2016). No entanto, a prevalência de *A. abstrusus*, detetada através do método de Baermann, foi apenas de 2,0% [IC 95%: 0,4 - 10,3]. Estudos recentes detetaram, em Lisboa, prevalências de 11,7% em gatos domésticos, utilizando técnicas coprológicas e moleculares (Giannelli et al. 2017). Foram também verificadas prevalências, obviamente superiores, em gatos de abrigo: 6-12% em Lisboa (Nabais et al. 2014; Carvalho 2017) e 4% em Setúbal (Carvalho 2017). Em alguns países da Europa registaram-se prevalências mais elevadas de parasitas pulmonares, nomeadamente 19,8-25% na Hungria (Giannelli et al. 2017; Kiszely et al. 2019) e de 35,8% na Bulgária (Giannelli et al. 2017).

No presente estudo, o único caso de *A. abstrusus* foi detetado numa fêmea esterilizada de 5 anos, sem sinais clínicos, proveniente de uma quinta onde tinha acesso ao exterior. A gata tinha sido desparasitada externa (lotilaner) e internamente (combinação de milbemicina oxima e praziquantel), quatro dias antes da colheita de fezes. Como referido na revisão

bibliográfica, a molécula milbemicina oxima (dose 4 mg/kg) é eficaz quando administrada em intervalos de duas semanas, apresentando cura clínica ao fim de seis semanas. Desta forma, foi possível constatar o resultado expectável, dado que ainda ocorria excreção de L1 após a primeira toma do desparasitante. Após seis semanas, a técnica de Baermann deveria ser repetida e, caso se verificassem a persistência das larvas, deveria ser administrada outra molécula com maior eficácia, nomeadamente o febendazol ou eprinomectina.

Neste estudo, o nemátode mais observado foi *A. tubaeforme*, com uma prevalência de 5,9% [IC 95%: 2,0 - 15,9], superior à média encontrada em estudos multicêntricos europeus, como 1,4% (Beugnet et al. 2014) e 4,5% (Giannelli et al. 2017). Contudo, o valor obtido foi semelhante ao valor estimado por Giannelli et al. (2017) para Lisboa (5,8%). Neste trabalho, os gatos infetados por *A. tubaeforme* apresentavam um estilo de vida misto e só um realizava DI, porém de forma ineficaz. Não foi possível evidenciar qualquer associação estatisticamente significativa entre o acesso ao exterior e a presença de infeção por *A. tubaeforme*.

A prevalência estimada para *T. cati* é muito variável, sendo que este parasita gastrointestinal é, geralmente, o mais identificado (Beugnet et al. 2014). Pela bibliografia verificaram-se os seguintes valores: 16,5% (Giannelli et al. 2017) e 19,7% (Beugnet et al. 2014) em estudos multicêntricos europeus, 10,7% em Espanha (Miró et al. 2004), 17,4% na Hungria (Capári et al. 2013) e 20,3% na Roménia (Mircean et al. 2010). Neste estudo, não se constatou essa evidência, ou seja, foram encontrados apenas 3,9% [IC 95%: 1,1 - 13,2], dos gatos submetidos a técnicas coprológicas, infetados com *T. cati*. Os felinos eram *outdoor*, não eram desparasitados interna nem externamente e apresentavam 10 e 11 anos de idade. Desta forma, não só apresentavam maior debilidade devido a depressão do sistema imunitário associada à idade avançada, como também constituíam um foco de contaminação ambiental e, consequentemente, uma ameaça à Saúde Pública (Otero et al. 2018).

Por fim, no grupo das coccídeas, a prevalência estimada para *Cystoisospora* spp. foi de 7,8% [IC 95%: 3,1 - 18,5], semelhante à média calculada na Europa (6,5% [Giannelli et al. 2017] e 9,7% [Beugnet et al. 2014]). Da mesma forma, em Espanha (Miró et al. 2004) e na Hungria (Capári et al. 2013) os valores estimados foram, respetivamente, 4,9% e 4,3%. Como referido na revisão bibliográfica, as infeções por *Cystoisospora* spp. raramente apresentam sinais clínicos e, os gatos mais jovens, assim como os que vivem em situações de densidade populacional aumentada, apresentam um risco maior de infeção. No presente estudo, apenas um dos gatos apresentava sinais clínicos gastrointestinais (diarreia) e três dos quatro animais infetados pertenciam a grupos de risco, ou seja, animais com idades inferiores ou iguais a 1 ano, sem, contudo, haver associação estatisticamente significativa entre a idade e a presença de infeção por *Cystoisospora* spp. Além dos fatores de risco identificados, é de salientar que as moléculas utilizadas para DI não são eficazes para o tratamento de infeções por *Cystoisospora* spp., logo, os gatos não se encontravam protegidos para esta parasitose.

A realização do questionário a tutores da AML, permitiu avaliar os planos de desparasitação efetuados pelos tutores, bem como o conhecimento destes acerca da possível transmissão das parasitoses ao ser humano.

Caracterização dos tutores e dos animais alvo de inquérito

As respostas aos questionários obtidas tiveram origem maioritariamente nas zonas de Lisboa e de Setúbal, sendo que as provenientes de localizações fora da AML foram eliminadas do estudo. A maioria dos tutores encontrava-se empregada (66,0%) ou era estudante (22,7%), sendo a percentagem de desempregados (4,9%) ligeiramente inferior à observada no panorama nacional em 2019, cuja taxa era 6,5% (PORDATA 2019).

Práticas de desparasitação externa

No presente estudo, 75,5% dos tutores desparasitavam externamente o seu gato. Este valor é superior ao obtido em Lisboa, em 2013 (56,5%) (Matos), mas inferior ao obtido em várias regiões de Portugal, em 2016 (91,7%) (Pereira et al.). Constatou-se que os felinos desparasitados com maior frequência eram jovens. Os animais mais velhos eram alvo de uma desparasitação menos regular, um facto a lamentar tendo em conta que se encontravam em risco acrescido pela debilidade crescente do seu sistema imunitário.

A forma de administração preferida dos tutores foi a pipeta, possivelmente pela maior facilidade de aplicação, sendo a molécula mais utilizada o fluralaner (24,0%), eficaz durante 12 semanas no controlo de carraças (*Ixodes ricinus*), pulgas (*Ctenocephalides felis*) e ácaros (*Otodectes cynotis*). As restantes moléculas ectoparasiticidas utilizadas (76,0%) têm uma eficácia de 3 a 4 semanas, pelo que se considerou, juntamente com as *guidelines* da ESCCAP (2018b), que a DE era considerada eficaz quando realizada de forma mensal (10,6%).

Verificou-se que gatos com acesso misto (85,9%) eram desparasitados externamente com maior regularidade do que gatos exclusivamente *indoor* (73,3%) ou *outdoor* (33,3%). Uma possível razão para esta maior periodicidade de aplicação, prende-se possivelmente com o facto dos tutores quererem evitar o transporte de ectoparasitas (especialmente pulgas e carraças) para o interior da habitação.

Certos autores indicam que os gatos que têm acesso ao exterior estão mais expostos e que apresentam maior risco de infeção para inúmeras doenças (Chalkowski et al. 2019). Por outro lado, em 2013, Matos reportou que grande parte dos tutores acreditava que os gatos *indoor* não apresentavam risco de infeção, por estarem resguardados no interior da casa. Na verdade, diversos estudos mostram que os gatos *indoor* não só são suscetíveis a infeções parasitárias (Montoya et al. 2014; Miró et al. 2020), como na verdade, são os tutores o principal meio de transporte de ectoparasitas para o interior da habitação (Dryden et al. 2011). No presente estudo, o elevado número de tutores que desparasita externamente o seu gato espelha a educação crescente acerca da transmissão de doenças parasitárias. Contudo, não

se verificou nenhuma associação estatisticamente significativa entre a frequência de DE e a condição profissional do tutor (ativo ou inativo).

Práticas de desparasitação interna

A percentagem de gatos desparasitados internamente, 73,2%, foi semelhante aos 71,0% obtidos no estudo de Matos (2013) e inferior aos 90,7% reportados por Pereira et al. (2016). Foi novamente observado que os felinos desparasitados internamente com maior frequência são jovens, sendo os felinos mais idosos desparasitados de forma menos regular e consequentemente ineficaz. Esta percentagem pode refletir uma ausência de incentivo e de atualização da informação, por parte dos médicos veterinários, aos tutores, acerca dos planos de desparasitação adequados a cada animal.

Relativamente à via de administração, os comprimidos eram o método de eleição para realização de DI, sendo os produtos mais utilizados os que continham uma combinação de praziquantel e milbemicina oxima, eficazes no tratamento de infeções por céstodes adultos (*D. caninum*, *Taenia* spp., *E. multilocularis*), nemátodes (*T. cati*, *A. tubaeforme*) e prevenção de dirofilariose cardiopulmonar (*D. immitis*).

De acordo com a ESCCAP (2020), o plano de DI depende do estilo de vida do animal e da localização geográfica em que se encontra. Em gatos *indoor*, é aconselhada a desparasitação uma a duas vezes por ano, associada a exames coprológicos regulares, enquanto que em gatos *outdoor*, o animal deve ser desparasitado no mínimo quatro vezes por ano. Ao longo do estágio, constatou-se que raramente se pediam e se realizavam exames coprológicos de rotina, ressaltando nestes casos que a frequência de desparasitação interna profilática em gatos *indoor* deveria ser igual à de gatos *outdoor*. Desta forma, considerou-se que a desparasitação era realizada de uma forma eficaz quando se realizavam administrações antiparasitárias quatro vezes por ano ou mensalmente (29,1%).

Neste estudo verificou-se que existem mais gatos *indoor* (75,9%) a ser desparasitados internamente do que gatos com acesso misto (68,8%) ou *outdoor* (33,3%). Novamente, os gatos *outdoor* não são desparasitados ou o plano é irregular, possivelmente por existir menor interação entre o tutor e o gato ou por dificuldade na administração dos antiparasitários. Além disso, a falta de controlo do aspeto das fezes não permite que o tutor identifique se estão anormais ou com formas parasitárias visíveis macroscopicamente.

Independentemente da condição profissional do tutor, verificou-se que a maioria dos gatos era desparasitada, no entanto, sem associação estatisticamente significativa entre a frequência de DI e a condição profissional do tutor (ativo ou inativo).

Historial de parasitismo

Foi possível constatar que 54,3% dos tutores nunca detetou parasitas no seu gato ou não teve conhecimento dessa ocorrência. Tal poderá ser justificado pelo facto de muitas parasitoses não apresentarem sinais clínicos, como referido na revisão bibliográfica. Ainda

assim, o número de gatos com historial de parasitismo foi elevado, tendo em conta as medidas de controlo conhecidas e sugeridas pelos médicos veterinários aos tutores.

O facto dos ectoparasitas serem o grupo que é identificado com maior facilidade e frequência, pode justificar a razão pela qual os tutores realizavam DE de forma mais regular do que a DI. Foi de grande interesse, verificar uma associação estatisticamente significativa entre a frequência de DE e felinos com historial de parasitismo.

Também foi verificado que mais de 60% dos tutores de gatos *outdoor* não detetaram parasitas nos mesmos, o que pode ser justificado, por uma menor interação entre o tutor e o animal. Já a percentagem de tutores que detetaram parasitas em gatos com acesso misto foi superior a gatos *indoor*, que poderá ser justificado pelo contato direto com os agentes patogénicos ou com HI. De facto, foi verificada uma associação estatisticamente significativa entre gatos com acesso ao exterior (misto e *outdoor*) e a existência de historial de parasitismo.

Conhecimento sobre zoonoses e vias de transmissão

Constatou-se neste estudo que apenas um quarto dos tutores conhecia o significado da palavra “zoonose”. Torna-se um aspeto muito preocupante pois revela uma lacuna na comunicação entre o tutor e o médico veterinário, que é o principal veículo de informação e consciencialização dos tutores. Esta prevalência assemelha-se à reportada por Matos (2013), em que é referido que apenas 15% dos tutores reconhecia o termo “zoonose” e 25% não sabia da existência de parasitas que se podiam transmitir pelos animais de companhia ao Homem. No estudo de Pereira et al. (2016), 56,5% dos tutores reconhecia o termo “zoonose”, mas apenas 35,2% compreendia o significado.

No presente estudo, o grupo de tutores mais informado sobre zoonoses tinha idades entre os 20 e os 29 anos, abrangendo estudantes com maiores habilitações, comparativamente aos trabalhadores, aos reformados e aos desempregados. Verificou-se que a maioria dos tutores, independentemente de conhecerem ou não o significado de “zoonose”, realizava desparasitação externa e interna. No entanto, a percentagem de tutores que realizavam as desparasitações e conhecia o significado de zoonose (85,7% e 82,9%) foi superior à percentagem dos que as realizavam, mas desconheciam o conceito (71,8% e 69,7%). Estas foram associações que se verificaram ser estatisticamente significativas.

Folheto informativo

Dado que as parasitoses e práticas de desparasitação são temas de grande relevância, foi disponibilizada informação, através da criação de um folheto, que permitisse aos tutores compreenderem o conceito e a dimensão desta matéria. Neste folheto, disponível no Anexo 3, foi utilizada uma terminologia menos científica e mais coloquial, de modo a captar o público alvo em questão. O objetivo deste folheto, foi o de consciencializar os tutores dos felinos para o grande impacto que a sua atitude pode ter na saúde e bem-estar dos seus animais e na sua também.

8. Conclusão e perspectivas futuras

Contributos principais deste estudo:

Consciente da necessidade de investigação deste tema, foram desenvolvidos ao longo deste trabalho os seguintes pontos:

- Revisão da literatura mais relevante e atualizada no que respeita às parasitoses sanguíneas, cardiorrespiratórias e gastrointestinais dos felinos domésticos em Portugal;
- Realização de um rastreio epidemiológico de parasitas sanguíneos, cardiorrespiratórios e gastrointestinais em gatos domésticos provenientes da região de Setúbal;
- Desenvolvimento de um questionário para avaliação e averiguação do conhecimento e preocupação dos tutores da AML sobre doenças parasitárias, as suas implicações para a Saúde Pública e possíveis métodos de controlo.
- Criação de um folheto informativo destinado aos tutores de felinos domésticos, explicando este tema de modo a promover saúde e bem-estar a estes animais e reduzir o risco de doenças de Saúde Pública.

Considerações finais e perspectivas para o futuro:

O presente estudo permitiu a caracterização da situação epidemiológica atual de parasitas sanguíneos, gastrointestinais e cardiorrespiratórios em gatos domésticos em Setúbal. Apesar da amostra ser constituída por gatos domésticos e não de gatil, observou-se uma elevada prevalência de felinos infetados com, pelo menos, um endoparasita (24,7% [IC 95%: 16,4 - 35,3]), verificando-se uma prevalência de parasitas sanguíneos (18,3% [IC 95%: 10,6 - 29,9] de *Mycoplasma* spp.) superior à de parasitas gastrointestinais (3,9% [IC 95%: 1,1 - 13,2] de *T. cati*, 5,9% [IC 95%: 2,0 - 15,9] de *A. tubaeforme*, 7,8% [IC 95%: 3,1 - 18,5] de *Cystoisospora* spp.) e cardiorrespiratórios (2,0% [IC 95%: 0,4 - 10,3] de *A. abstrusus*). Estes valores podem ser resultado das desparasitações irregulares, verificadas nos gatos infetados.

Apesar de Setúbal ser uma região endémica para dirofilariose canina, a amostra, que contemplou apenas felinos com idade superior a 6 meses submetidos a uma combinação de exames diretos e serológicos, não registou casos de dirofilariose felina. A baixa carga parasitária, a microfilarémia transitória e o baixo número de gatos estudados, são fatores que podem ter influenciado os resultados.

Destaca-se também que 15,6% dos gatos analisados eram portadores de parasitas potencialmente transmissíveis ao ser humano e, nenhum dos tutores destes felinos infetados conhecia o significado de “zoonose” (alguns dos quais com idade superior a 65 anos, fazendo parte do grupo de risco). De salientar também, a falta de conhecimento generalizado sobre o significado de doenças zoonóticas, verificada em 73,6% das respostas aos questionários.

A maioria dos tutores apresentava cuidados antiparasitários e verificou-se que os planos de desparasitação eram efetuados com maior regularidade por tutores informados acerca das zoonoses e quando os gatos eram mais jovens (primo-desparasitação). O papel

dos médicos veterinários na partilha de informação é essencial e deve encorajar os tutores a manter um plano de desparasitação adequado ao animal, durante a sua vida.

Alguns tutores parecem estar mais alertados para fatores de risco de diferentes parasitoses, o que se verifica pela elevada percentagem de gatos *indoor* e de acesso misto sujeitos a desparasitações. O mesmo não se verifica nos tutores de gatos *outdoor*, cujos cuidados antiparasitários são muito irregulares. Contudo, deve ser salientada a necessidade de desparasitação de animais com acesso ao exterior, por apresentarem possibilidade acrescida de contaminação ambiental e ameaça para a Saúde Pública (Otero et al. 2018).

Atualmente, as tecnologias de alerta (*sms* e *email*) são usadas para lembrar os tutores do momento de nova administração do antiparasitário, não sendo ainda totalmente eficazes. Na clínica *Medivete*, que utiliza esse sistema de alerta, foi constatado que só 13,3% dos tutores de gatos analisados realizavam DE mensalmente e, só 25,5% deles realizava DI pelo menos trimestralmente. Este facto, pode estar associado à forma de aquisição dos desparasitantes pelos tutores. A saber, lojas, farmácias e internet, que impossibilitam um aconselhamento adequado acerca da sua correta utilização. Esta conclusão, permite salientar a necessidade de realizar campanhas de sensibilização, bem como o registo do programa de desparasitação (molécula utilizada, calendarização das desparasitações interna e externa) na ficha clínica e na caderneta do animal (boletim de vacinas, passaporte), para que possa ser consultada pelos tutores ou outras entidades.

A administração profilática de antiparasitários é das principais medidas de controlo de parasitas, no entanto, o abuso na sua utilização pode conduzir a mecanismos de resistência. Desta forma, e seguindo as *guidelines* da ESCCAP, os exames coprológicos de rotina são métodos a adotar e alternativos a tratamentos repetitivos.

Face à atual prevalência de infeções parasitárias, à crescente interação entre o Homem e os animais de companhia e ao marcado desconhecimento da população sobre este assunto, torna-se crucial fomentar a continuidade e aprofundamento da investigação nesta área, contribuindo de forma ativa para um nível superior de Saúde Animal e de Saúde Pública. Apresenta-se fundamental a condução de mais estudos epidemiológicos nacionais, internacionais e multicêntricos que permitam calcular a atual prevalência destas parasitoses. É também determinante, prever tendências futuras, que constituam uma rede ativa de vigilância, encarando a multiplicidade de agentes etiológicos, mecanismos de ação e terapias de controlo e profilaxia como um desafio passível de se atingir. Tendo em conta a multiplicidade de entidades nosológicas, capazes de infetar ambas as espécies humana e felina, configura-se do maior interesse, a união entre as comunidades Médica e Médico-Veterinária, promovendo a complementaridade de estudos no âmbito de uma só saúde (“One Health”), para melhor compreensão destas parasitoses tão prevalentes.

10. Bibliografia

- Abdullah S, Helps C, Tasker S, Newbury H, Wall R. 2019. Pathogens in fleas collected from cats and dogs: Distribution and prevalence in the UK. *Parasit. Vectors*, 12(1):71. doi: <https://dx.doi.org/10.1186/s13071-019-3326-x>
- Alho AM. 2017. *Dirofilaria immitis* and *Angiostrongylus vasorum*: epidemiology and impact of major heartworms in carnivores in Portugal [dissertação]. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa.
- Alho AM, Giannelli A, Colella V, Iglésias L, Otranto D, Madeira de Carvalho L, Correia JM. 2016. *Dirofilaria immitis*: a silent cause of pulmonary thromboembolism and sudden death in a cat. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 249(7):751-753. doi: 10.2460/javma.249.7.751
- Alho AM, Lima C, Colella V, Madeira de Carvalho L, Otranto D, Cardoso L. 2018. Awareness of zoonotic diseases and parasite control practices: a survey of dog and cat owners in Qatar. *Parasit. Vectors*, 11(133):1-7. doi: 10.1186/s13071-018-2720-0
- Alho AM, Meireles J, Belo S, Madeira de Carvalho L. 2014. *Dirofilariose Canina e Felina, uma Parasitose em Evolução (I) – Etiologia, Biologia e Epidemiologia*. *Clin. Anim.*, 2:20-25.
- Alho AM, Nabais J, Madeira de Carvalho L. 2013. A importância da técnica de Baermann na clínica de pequenos animais. *Clin. Anim.*, 1(3):28-31.
- Almeida C. 2010. Prevalência de dirofilariose felina na região do Sado [dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária]. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa.
- [AHS] American Heartworm Society. 2020. Current Feline Guidelines for the Prevention, Diagnosis, and Management of Heartworm (*Dirofilaria immitis*) Infection in Cats.
- Atkins CE, DeFrancesco TC, Coats JR, Sidley JA, Keene BW. 2000. Heartworm infection in cats: 50 cases (1985-1997). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 217(3):355-358. doi: 10.2460/javma.2000.217.355
- Baneth G, Thamsborg SM, Otranto D, Guillot J, Blaga R, Deplazes P, Solano-Gallego L. 2016. Major Parasitic Zoonoses Associated with Dogs and Cats in Europe. *J. Comp. Pathol.*, 155(1):S54-S74. doi: 10.1016/j.jcpa.2015.10.179
- Barker EN, Helps CR, Heesom KJ, Arthur CJ, Peters IR, Hofmann Lehmann R, Tasker S. 2010. Detection of humoral response using a recombinant heat shock protein 70, DnaK, of *Mycoplasma haemofelis* in experimentally and naturally hemoplasma-infected cats. *Clin. Vaccin. Immunol.*, 17(12):1926–1932. doi: 10.1128/CI.00320-10
- Bergmann M, Englert T, Stuetzer B, Hawley JR, Lappin MR, Hartmann K. 2017. Risk factors of different hemoplasma species infections in cats. *BMC Vet. Res.*, 13(52):1-6. doi: 10.1186/s12917-017-0953-3
- Beser J, Toresson L, Eitrem R, Troell K, Winiecka-Krusnell J, Lebbad M. 2015. Possible zoonotic transmission of *Cryptosporidium felis* in a household. *Infect. Ecol. Epidemiol.*, 5(28463). doi: 10.3402/iee.v5.28463

- Beugnet F, Bourdeau P, Chalvet-Monfray K, Cozma V, Farkas R, Guillot J, Halos L, Joachim A, Losson B, Miró G et al. 2014. Parasites of domestic owned cats in Europe: Co-infestations and risk factors. *Parasit. Vectors*, 7(291):1-13. doi: 10.1186/1756-3305-7-291
- Beugnet F, Halos L, Guillot J. 2018. Textbook of Clinical Parasitology in dogs and cats. 2ª edição. Saragoça (ES): Grupo Asís Biomedia.
- Bosnic D, Baresic M, Anic B, Sentic M, Cerovec M, Mayer M, Cikes N. 2010. Rare zoonosis (hemotrophic mycoplasma infection) in a newly diagnosed systemic lupus erythematosus patient followed by a *Nocardia asteroides* pneumonia. *Braz. J. Infect. Dis.*, 14(1):92–95. doi: 10.1590/s1413-86702010000100019
- Bowman DD. 2014. Georgi's Parasitology for Veterinarians. 10ª edição. St. Louis (MO): Elsevier Saunders
- Brianti E, Gaglio G, Giannetto S, Annoscia G, Latrofa MS, Dantas-Torres F, Traversa D, Otranto D. 2014a. *Troglostrongylus brevior* and *Troglostrongylus subcrenatus* (Strongylida: Crenosomatidae) as agents of broncho-pulmonary infestation in domestic cats. *Parasit. Vectors*, 5(178):1-12. doi: <https://doi.org/10.1186/1756-3305-5-178>
- Brianti E, Giannetto S, Dantas-Torres F, Otranto D. 2014b. Lungworms of the genus *Troglostrongylus* (Strongylida: Crenosomatidae): Neglected parasites for domestic cats. *Vet. Parasitol.*, 202(3-4):104-112. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.01.019>
- Cabello RR, Ruiz AC, Feregrino RR, Romero LC, Feregrino RR, Zavala JT. 2011. *Dipylidium caninum* infection. *BMJ Case Rep*. doi: 10.1136/bcr.07.2011.4510
- Capári B, Hamel D, Visser M, Winter R, Pfister K, Rehbein S. 2013. Parasitic infections of domestic cats, *Felis catus*, in western Hungary. *Vet. Parasitol.*, 192(1-3):33-42. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.11.011>
- Capelli G, Genchi C, Baneth G, Bourdeau P, Brianti E, Cardoso L, Danesi P, Fuehrer HP, Giannelli A, Ionică AM et al. 2018. Recent advances on *Dirofilaria repens* in dogs and humans in Europe. *Parasit. Vectors*, 11(663):1-21. doi: <https://doi.org/10.1186/s13071-018-3205-x>
- Carvalho IT. 2017. Rastreio de parasitas gastrointestinais e pulmonares em gatos de gatis nos distritos de Lisboa e Setúbal, Portugal [dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária]. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa.
- Catarino PP. 2019. Feline Hemoplasmas: evaluation of specific antibodies and the molecular and cytological diagnostic [dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária]. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa.
- Chalkowski K, Wilson AE, Lepczyk CA, Zohdy S. 2019. Who let the cats out? A global meta-analysis on risk of parasitic infection in indoor versus outdoor domestic cats (*Felis catus*). *Biol. Lett.*, 15(4):1-7. doi: <http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2018.0840>
- Chelladurai JJ, Kifleyohannes T, Scott J, Brewer MT. 2018. Praziquantel resistance in the zoonotic cestode *Dipylidium caninum*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 99(5):1201–1205. doi: 10.4269/ajtmh.18-0533

- Cowell RL, Amy CV. 2014. Cowell and Tyler's Diagnostic Cytology and Hematology of the dog and cat. 4ª edição. St. Louis (MO): Elsevier Mosby
- Gomes BC. 2019. Contribuição para o estudo dos parasitas gastrointestinais, pulmonares e hemáticos em cães na cidade do Funchal, ilha da Madeira [dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária]. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa.
- Crisi PE, Di Cesare A, Traversa D, Vignoli M, Morelli S, Di Tommaso M, De Santis F, Pampurini F, Schaper R, Boari A. 2019. Controlled field study evaluating the clinical efficacy of a topical formulation containing emodepside and praziquantel in the treatment of natural cat aelurostrongylosis. Vet. Rec. doi: <https://doi.org/10.1136/vr.105528>
- Dantas-Torres F, Otranto D. 2013. Dirofilariosis in the Americas: A more virulent *Dirofilaria immitis*? Parasit. Vectors, 6(288):1-9. doi: <https://doi.org/10.1186/1756-3305-6-288>
- Deak G, Ionică AM, Mihalca AD, Gherman CM. 2017. *Troglostrongylus brevior*. A new parasite for Romania. Parasit. Vectors, 10(599):1-4. doi: <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2551-4>
- Deplazes P, Van Knapen F, Schweiger A, Overgaauw PAM. 2011. Role of pet dogs and cats in the transmission of helminthic zoonoses in Europe, with a focus on echinococcosis and toxocarosis. Vet. Parasitol., 182(1):41–53. doi: 10.1016/j.vetpar.2011.07.014
- Dillon AR, Tillson DM, Hathcock J, Brawner B, Wooldridge A, Cattley R, Welles B, Barney S, Lee-Fowler T, Botzman L, Sermersheim M, Garbarino R. 2013. Lung histopathology, radiography, high-resolution computed tomography, and bronchio-alveolar lavage cytology are altered by *Toxocara cati* infection in cats and is independent of development of adult intestinal parasites. Vet. Parasitol., 193(4):413-426. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.12.045>
- Djurković-Djaković O, Dupouy-Camet J, Van der Giessen J, Dubey JP. 2019. Toxoplasmosis: Overview from a One Health perspective. Food Waterborne Parasitol., 15. doi: 10.1016/j.fawpar.2019.e00054
- dos Santos AP, dos Santos RP, Biondo AW, Dora JM, Goldani LZ, de Oliveira ST, Guimarães AMS, Timenetsky J, de Moraes HA, González FHD, et al. 2008. Hemoplasma infection in HIV-positive patient, Brazil. Emerg. Infect. Dis., 14(12):1922–1924. doi: 10.3201/eid1412.080964
- Dryden MW, Carithers D, Murray MJ. 2011. Flea control: Real homes, real problems, real answers, real lessons: Hitchhiker fleas and the indoor-only cats. Compend.: Contin. Educ. Vet., 33(6).
- Duarte A, Marques V, Correia JHD, Neto I, Bráz BS, Rodrigues C, Martins T, Rosado R, Ferreira JP, Santos-Reis M, et al. 2014. Molecular detection of haemotropic *Mycoplasma* species in urban and rural cats from Portugal. J. Feline Med. Surg., 17(6):1-7. doi: <https://doi.org/10.1177/1098612X14550172>
- Dubey JP. 2018. A review of *Cystoisospora felis* and *C. rivolta*-induced coccidiosis in cats. Vet. Parasitol., 263:34–48. doi: 10.1016/j.vetpar.2018.09.016
- Dubey JP. 2010. Toxoplasmosis of animals and humans. 2ª edição. Boca Raton (FL): CRC Press.

- Ettinger SJ, Feldman EC, Côté E. 2017. Textbook of Veterinary Internal Medicine: Diseases of the dog and the cat. 8ª edição. Chicago (IL): Elsevier Saunders
- [ESCCAP] European Scientific Counsel Companion Animal Parasites. 2018a. ESCCAP Guideline 6 – Control of Intestinal Protozoa in Dogs and Cats (2ª edição)
- [ESCCAP] European Scientific Counsel Companion Animal Parasites. 2018b. ESCCAP Guideline 3 – Control of Ectoparasites in Dogs and Cats (6ª edição)
- [ESCCAP] European Scientific Counsel Companion Animal Parasites. 2019. ESCCAP Guideline 5 – Control of Vector-Borne Diseases in Dogs and Cats (3ª edição)
- [ESCCAP] European Scientific Counsel Companion Animal Parasites. 2020. ESCCAP Guideline 1 – Worm Control in Dogs and Cats (6ª edição)
- Federer K, Armua-Fernandez MT, Gori F, Hoby S, Wenker C, Deplazes P. 2016. Detection of taeniid (*Taenia* spp., *Echinococcus* spp.) eggs contaminating vegetables and fruits sold in European markets and the risk for metacestode infections in captive primates. *Int. J. Parasitol.*: Parasites Wildl., 5(3):249–253. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijppaw.2016.07.002>
- Ferreira A, Alho AM, Otero D, Gomes L, Nijse R, Overgaauw PAM, Madeira de Carvalho L. 2017. Urban Dog Parks as Sources of Canine Parasites: Contamination Rates and Pet Owner Behaviours in Lisbon, Portugal. *J. Environ. Public Health*. doi: 10.1155/2017/5984086
- Fisher M. 2003. *Toxocara cati*: na underestimated zoonotic agent. *Trends Parasitol.*, 19(4):167-170. doi: 10.1016/S1471-4922(03)00027-8
- Fontes-Sousa AP, Silvestre-Ferreira AC, Carretón E, Esteves-Guimarães J, Maia-Rocha C, Oliveira P, Lobo L, Morchón R, Araújo F, Simón F, et al. 2019. Exposure of humans to the zoonotic nematode *Dirofilaria immitis* in Northern Portugal. *Epidemiol. Infect.*, 147(e282):1-5. doi: <https://doi.org/10.1017/S0950268819001687>
- Gao X, Wang H, Li J, Qin H, Xiao J. 2017. Influence of land use and meteorological factors on the spatial distribution of *Toxocara canis* and *Toxocara cati* eggs in soil in urban areas. *Vet. Parasitol.*, 233:80-85. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.12.004>
- García-Guasch L, Caro-Vadillo A, Manubens-Grau J, Carretón E, Morchón R, Simón F, Kramer LH, Montoya-Alonso JA. 2013. Is *Wolbachia* participating in the bronchial reactivity of cats with heartworm associated respiratory disease? *Vet. Parasitol.*, 196(1-2):130–135. doi: 10.1016/j.vetpar.2013.01.060
- Genchi C, Venco L, Genchi M. 2007. Guideline for the laboratory diagnosis of canine and feline *Dirofilaria* infections. In: Genchi C, Rinaldi L, Cringoli G. *Dirofilaria immitis* and *D. repens* in dog and cat and human infections. *Mappe parassitologiche*, 8. Naples, Italy: University of Naples Federico II; p. 137-144.
- Genchi C, Rinaldi L, Mortarino M, Genchi M, Cringoli G. 2009. Climate and *Dirofilaria* infection in Europe. *Vet. Parasitol.*, 163(4):286–292. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.03.026>
- German AJ, Canon MJ, Dye C, Booth MJ, Pearson GR, Reay CA, Gruffydd-Jones TJ. 2005. Oesophageal strictures in cats associated with doxycycline therapy. *J. Feline Med. Surg.*, 7(1):33–41. doi: 10.1016/j.jfms.2004.04.001

- Giannelli A, Colella V, Abramo F, Ramos RA, Falsone L, Brianti E, Varcasia A, Dantas-Torres F, Knaus M, Fox MT et al. 2015. Release of Lungworm Larvae from Snails in the Environment: Potential for Alternative Transmission Pathways. *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 9(4):1-12. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003722>
- Giannelli A, Capelli G, Joachim A, Hinney B, Losson B, Kirkova Z, René-Martellet M, Papadopoulos E, Farkas R, Napoli E et al. 2017. Lungworms and gastrointestinal parasites of domestic cats: a European perspective. *Int. J. Parasitol.*, 47(9):517–528. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2017.02.003>
- Grandi G, Živičnjak T, Beck R. 2007. Pathogenesis of *Dirofilaria* spp. Infections. In: Genchi C, Rinaldi L, Cringoli G. *Dirofilaria immitis* and *D. repens* in dog and cat and human infections. *Mappe parassitologiche*, 8. Naples, Italy: University of Naples Federico II; p. 61-66.
- Guerra IC. 2016. Ecologia urbana do gato doméstico *Felis silvestris catus* na cidade de Barcelona [dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária]. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
- Harrus S, Baneth G. 2005. Drivers for the emergence and re-emergence of vector-borne protozoal and bacterial diseases. *Int. J. Parasitol.*, 35(11-12):1309–1318. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2005.06.005>
- Harvey JW. 2012. *Veterinary Hematology: A Diagnostic Guide and Color Atlas*. 1ª edição. St. Louis (MO): Elsevier Saunders
- Heuer L, Petry G, Pollmeier M, Schaper R, Deuster K, Schmidt H, Blazejak K, Strube C, Di Cesare A, Traversa D, et al. 2020. Efficacy of imidacloprid 10%/moxidectin 1% spot-on formulation (Advocate®) in the prevention and treatment of feline aelurostrongylosis. *Parasit. Vectors*, 13(65):1-10. doi: <https://doi.org/10.1186/s13071-020-3937-2>
- Hicks CA, Willi B, Riond B, Novacco M, Meli ML, Stokes CR, Helps CR, Hofmann-Lehmann R, Tasker S. 2015. Protective immunity against infection with *Mycoplasma haemofelis*. *Clin. Vaccin. Immunol.* 22(1):108–118. doi: <https://dx.doi.org/10.1128/CVI.00581-14>
- Hombu A, Yoshida A, Kikuchi T, Nagayasu E, Kuroki M, Maruyama H. 2019. Treatment of larva migrans syndrome with long-term administration of albendazole. *J. Microbiol., Immunol. Infect.*, 52(1):100-105. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmii.2017.07.002>
- Horton B, Bridle H, Alexander CL, Katzer F. 2019. *Giardia duodenalis* in the UK: Current knowledge of risk factors and public health implications. *Parasitol.*, 146:413–424. doi: <https://doi.org/10.1017/S0031182018001683>
- Imam T. 2009. The complexities in the classification of protozoa: a challenge to parasitologists. *Bayero J. Pure Appl. Sci.*, 2(2):159-164. doi: 10.4314/bajopas.v2i2.63805
- Inpankaew T, Schär F, Dalsgaard A, Khieu V, Chimnoi W, Chhoun C, Sok D, Marti H, Muth S, Odermatt P, et al. 2014. High Prevalence of *Ancylostoma ceylanicum* Hookworm Infections in Humans, Cambodia, 2012. *Emerg. Infect. Dis.*, 20(6):976–982. doi: <https://doi.org/10.3201/eid2006.131770>
- [IPMA] Instituto português do mar e da atmosfera. 2020. Boletim climatológico; [acedido em 2020 junho 24]. <https://www.ipma.pt/pt/oclima/monitoriza.dia/>

- Kapel CMO, Torgerson PR, Thompson RCA, Deplazes P. 2006. Reproductive potential of *Echinococcus multilocularis* in experimentally infected foxes, dogs, raccoon dogs and cats. *Int. J. Parasitol.*, 36(1):79–86. doi: 10.1016/j.ijpara.2005.08.012
- Kiszely S, Gyurkovszky M, Solymosi N, Farkas R. 2019. Survey of lungworm infection of domestic cats in Hungary. *Acta Vet. Hung.*, 67(3):407–417. doi: 10.1556/004.2019.041
- Kramer L, Crosara S, Gnudi G, Genchi M, Mangia C, Viglietti A, Quintavalla C. 2018. *Wolbachia*, doxycycline and macrocyclic lactones: New prospects in the treatment of canine heartworm disease. *Vet. Parasitol.*, 254:95–97. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.03.005>
- Magnis J, Lorentz S, Guardone L, Grimm F, Magi M, Naucke TJ, Deplazes P. 2013. Morphometric analyses of canine blood microfilariae isolated by the Knott's test enables *Dirofilaria immitis* and *D. repens* species-specific and *Acanthocheilonema* (syn. *Dipetalonema*) genus-specific diagnosis. *Parasit. Vectors*, 6(48):1-5. doi: 10.1186/1756-3305-6-48
- Manfredi MT, Di Cerbo A, Genchi M. 2007. Biology of filarial worms parasitizing dogs and cats. In: Genchi C, Rinaldi L, Cringoli G. *Dirofilaria immitis* and *D. repens* in dog and cat and human infections. *Mappe parassitologiche*, 8. Naples, Italy: University of Naples Federico II; p. 41-45.
- Martínez-Díaz VL, Silvestre-Ferreira AC, Vilhena H, Pastor J, Francino O, Altet L. 2013. Prevalence and co-infection of haemotropic mycoplasmas in Portuguese cats by real-time polymerase chain reaction. *J. Feline Med. Surg.*, 15(10):879–885. doi: 10.1177/1098612X13480985
- Matos MS. 2013. Hábitos de desparasitação em animais de companhia: inquérito a proprietários de cães e gatos, da região de Lisboa, Portugal. [dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária]. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa.
- Matos BM. 2016. Parasitoses pulmonares e gastrointestinais em felinos domésticos no Minho, Portugal [dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária]. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa.
- Mircean V, Titilincu A, Vasile C. 2010. Prevalence of endoparasites in household cat (*Felis catus*) populations from Transylvania (Romania) and association with risk factors. *Vet. Parasitol.*, 171(1–2):163-166. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.03.005>
- Miró G, Montoya A, Jiménez S, Frisuelos C, Mateo M, Fuentes I. 2004. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* and intestinal parasites in stray, farm and household cats in Spain. *Vet. Parasitol.*, 126(3):249–255. doi: 10.1016/j.vetpar.2004.08.015
- Miró G, Gálvez R, Montoya A, Delgado B, Drake J. 2020. Survey of Spanish pet owners about endoparasite infection risk and deworming frequencies. *Parasit. Vectors*, 13(101):1-10. doi: 10.1186/s13071-020-3976-8
- Montoya A, Carretón E, García-Guasch L, Expósito J, Armario B, Morchón R, Simón F. 2014. First epidemiological report of feline heartworm infection in the Barcelona metropolitan area (Spain). *Parasit. Vectors*, 7(506):1-5. doi: 10.1186/s13071-014-0506-6

- Morchón R, Carretón E, González-Miguel J, Mellado-Hernández I. 2012. Heartworm disease (*Dirofilaria immitis*) and their vectors in Europe – new distribution trends. *Front. Physiol.*, 3(196):1-11. doi: 10.3389/fphys.2012.00196
- Morchón R, Ferreira AC, Martín-Pacho JR, Montoya A, Mortarino M, Genchi C, Simón, F. 2004. Specific IgG antibody response against antigens of *Dirofilaria immitis* and its *Wolbachia* endosymbiont bacterium in cats with natural and experimental infections. *Vet. Parasitol.*, 125(3–4):313–321. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2004.08.003>
- Morgan GB. 2019. An evaluation of the use of ronidazole for the treatment of *Tritrichomonas foetus* in cats. *Vet. Evid.*, 4(4):1-13. doi: 10.18849/ve.v4i4.263
- Morgan ER, Azam D, Pegler K. 2013. Quantifying sources of environmental contamination with *Toxocara* spp. Eggs. *Vet. Parasitol.*, 193(4):390-397. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.12.034>
- Nabais J, Alho AM, Gomes L, Silva J, Nunes T, Vicente G, Madeira de Carvalho L. 2014. *Aelurostrongylus abstrusus* in cats and *Angiostrongylus vasorum* in dogs from Lisbon, Portugal. *Acta Parasitol. Port.*, 20(1-2):35-40.
- Nelson RW, Couto CG. 2014. *Small Animal Internal Medicine*. 5ª edição. St Louis (MO): Elsevier.
- Neves M, Lopes AP, Martins C, Fino R, Paixão C, Damil L, Lima C, Alho AM, Schallig HDFH, Dubey JP, et al. 2020. Survey of *Dirofilaria immitis* antigen and antibodies to *Leishmania infantum* and *Toxoplasma gondii* in cats from Madeira Island, Portugal. *Parasit. Vectors*, 13(117):1-7. doi: 10.1186/s13071-020-3988-4
- Ngui R, Lim YAL, Traub R, Mahmud R, Mistam MS. 2012. Epidemiological and genetic data supporting the transmission of *Ancylostoma ceylanicum* among human and domestic animals. *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 6(2):1-7. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001522>
- Novacco M, Sugiarto S, Willi B, Baumann J, Spiri AM, Oestmann A, Riond B, Boretti FS, Naegeli H, Hofmann-Lehmann R. 2018. Consecutive antibiotic treatment with doxycycline and marbofloxacin clears bacteremia in *Mycoplasma haemofelis*-infected cats. *Vet. Microbiol.*, 217:112–120. doi: 10.1016/j.vetmic.2018.03.006
- Oldach MS, Gunther-Harrington CT, Balsa IM, McLarty EM, Wakeman KA, Phillips KL, Honkavaara J, Visser LC, Stern JA. 2018. Aberrant migration and surgical removal of a heartworm (*Dirofilaria immitis*) from the femoral artery of a cat. *J. Vet. Intern. Med.*, 32(2):792–796. doi: <https://doi.org/10.1111/jvim.15070>
- Oliveira AR. 2013. Avaliação do conhecimento dos proprietários de animais sobre a Toxoplasmose. [dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária]. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa.
- Otero D, Alho AM, Nijse R, Roelfsema J, Overgaauw P, Madeira de Carvalho L. 2018. Environmental contamination with *Toxocara* spp. eggs public parks and playground sandpits of Greater Lisbon, Portugal. *J. Infect. Public Health*, 11(1):94-98. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2017.05.002>
- Overgaauw PAM, Van Knapen F. 2013. Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Vet. Parasitol.*, 193(4):398-403. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.12.035>

- Park HJ, Lee SE, Lee WJ, Oh JH, Maheswaran E, Seo KW, Song KH. 2014. Prevalence of *Dirofilaria immitis* infection in stray cats by nested PCR in Korea. Korean J. Parasitol., 52(6):691–694. doi: <https://doi.org/10.3347/kjp.2014.52.6.691>
- Payne PA, Artzer M. 2009. The Biology and Control of *Giardia* spp. and *Tritrichomonas foetus*. Vet. Clin. North Am. - Small Anim. Pract., 39(6):993–1007. doi: 10.1016/j.cvsm.2009.06.007
- Payo-Puente P, Botelho-Dinis M, Urueña AMC, Payo-Puente M, Gonzalo-Orden JM, Rojo-Vázquez FA. 2008. Prevalence study of lungworm *Aelurostrongylus abstrusus* in stray cats of Portugal. J. Feline Med. Surg., 10(3):242-246. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2007.12.002>
- Pereira PR, Argenta FF, Rolim VM, Oliveira EC, Sonne, L, Pavarini SP, Driemeier D. 2017. Retrospective Study of Pneumony by *Aelurostrongylus abstrusus* in Cats. Acta Sci. Vet., 45(1433):1-8. doi: <https://doi.org/10.22456/1679-9216.79386>
- Pereira A, Martins Â, Brancal H, Vilhena H, Silva P, Pimenta P, Diz-Lopes D, Neves N, Coimbra M, Alves AC, et al. 2016. Parasitic zoonoses associated with dogs and cats: A survey of Portuguese pet owners' awareness and deworming practices. Parasit. Vectors, 9(245):1-9. doi: 10.1186/s13071-016-1533-2
- Pereira-Neves A, Ribeiro KC, Benchimol M. 2003. Pseudocysts in Trichomonads - New Insights. Protist, 154(3-4):313–329. doi: 10.1078/143446103322454095
- Peters IR, Helps CR, Gruffydd-Jones TJ, Day MJ, Tasker S. 2010. Antigen specificity of the humoral immune response to *Mycoplasma haemofelis* infection. Clin. Vaccin. Immunol., 17(8):1238–1243. doi: 10.1128/CVI.00136-10
- Petry G, Kruedewagen E, Kampkoette A, Krieger K. 2011. Efficacy of emodepside/toltrazuril suspension (Procox® oral suspension for dogs) against mixed experimental *Isospora felis/Isospora rivolta* infection in cats. Parasitol. Res., 109:S29-S36. doi: 10.1007/s00436-011-2400-x
- Pinto C. 2016. Portugal tem 6,7 milhões de animais de estimação. Vet. Atual, [acedido a 2020 julho 2]. <https://www.veterinaria-atual.pt/na-clinica/portugal-tem-67-milhoes-de-animais-de-estimacao/>
- PORDATA - Base de Dados Portugal Contemporâneo. 2019. Taxa de desemprego: total e por sexo (%), [acedido em 2020 junho 25]. [https://www.pordata.pt/Portugal/Taxa+de+desemprego+total+e+por+sexo+\(percentagem\)-550](https://www.pordata.pt/Portugal/Taxa+de+desemprego+total+e+por+sexo+(percentagem)-550)
- Pumidonming W, Salman D, Gronsang D, Abdelbaset AE, Sangkaeo K, Kawazu SI, Igarashi M. 2016. Prevalence of gastrointestinal helminth parasites of zoonotic significance in dogs and cats in lower Northern Thailand. J. Vet. Med. Sci., 78(12):1779–1784. doi: <https://doi.org/10.1292/jvms.16-0293>
- Pumipuntu N, Piratae S. 2018. Cryptosporidiosis: A zoonotic disease concern. Vet. World, 11(5):681–686. doi: 10.14202/vetworld.2018.681-686
- Ramos NV, Silva MLE, Barreto MS, Barros LA, Mendes-de-Almeida F. 2020. Endoparasites of household and shelter cats in the city of Rio de Janeiro, Brazil. Braz. J. Vet. Parasitol., 29(1):1-15, doi: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612019110>

- Reagan KL, Clarke LL, Hawley JR, Lin P, Lappin MR. 2017. Assessment of the ability of *Aedes* species mosquitoes to transmit feline *Mycoplasma haemofelis* and 'Candidatus *Mycoplasma haemominutum*.' J. Feline Med. Surg., 19(8):798–802. doi: 10.1177/1098612X16658317
- Reine NJ. 2004. Infection and blood transfusion: A guide to donor screening. Clin. Tech. Small Anim. Pract., 19(2):68–74. doi: 10.1053/j.ctsap.2004.01.002
- Ribeiro VM, Lima WS. 2001. Larval production of cats infected and re-infected with *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda: Protostrongylidae). Rev. de Med. Vet., 152(11):815–820.
- Riggio F, Mannella R, Ariti G, Perrucci S. 2013. Intestinal and lung parasites in owned dogs and cats from central Italy. Vet. Parasitol., 193(1-3):78-84. doi: 10.1016/j.vetpar.2012.11.026
- Rosado TW, Specht A, Marks SL. 2007. Neurotoxicosis in 4 cats receiving ronidazole. J. Vet. Intern. Med., 21:328–331. doi: 10.1892/0891-6640(2007)21[328:NICRR]2.0.CO;2
- Rosypal AC, Ripley A, Stockdale Walden HD, Blagburn BL, Grant DC, Lindsay DS. 2012. Survival of a feline isolate of *Tritrichomonas foetus* in water, cat urine, cat food and cat litter. Vet. Parasitol., 185(2-4):279–281. doi: 10.1016/j.vetpar.2011.11.003
- Roura X, Peters IR, Altet L, Tabar MD, Barker EN, Planellas M, Helps CR, Francino O, Shaw SE, Tasker S. 2010. Prevalence of hemotropic mycoplasmas in healthy and unhealthy cats and dogs in Spain. J. Vet. Diagn. Investig., 22(2):270–274. doi: 10.1177/104063871002200219
- Simón F, Siles-Lucas M, Morchón R, Gonzalez-Miguel J, Mellado I, Carreton E, Montoya-Alonso JA. 2012. Human and animal *Dirofilariasis*: the emergence of a zoonotic mosaic. Clin. Microbiol. Rev., 25(3):507-544. doi: 10.1128/CMR.00012-12
- Simsek S, Ciftci AT. 2016. Serological and molecular detection of *Dirofilaria* species in stray dogs and investigation of *Wolbachia* DNA by PCR in Turkey. J. Arthropod-Borne Dis., 10(4):445–453.
- Soares C, Cardoso M, Mestre A, Crisi PE. 2017. Case report: Severe and progressive bronchopneumonia by *Aelurostrongylus abstrusus* in an adopted stray cat from Portugal. J. Parasit. Dis., 41(4):976–980. doi: <https://doi.org/10.1007/s12639-017-0921-7>
- Steer JA, Tasker S, Barker EN, Jensen J, Mitchell J, Stocki T, Chalker VJ, Hamon M. 2011. A novel hemotropic mycoplasma (hemoplasma) in a patient with hemolytic anemia and pyrexia. Clin. Infect. Dis., 53(11):147-151. doi: 10.1093/cid/cir666
- Strube C, Heuer L, Janecek E. 2013. *Toxocara* spp. infections in paratenic hosts. Vet. Parasitol., 193(4):375–389. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.12.033>
- Suzuki J, Kobayashi S, Osuka H, Kawahata D, Oishi T, Sekiguchi K, Hamada A, Iwata S. 2016. Characterization of a human isolate of *Tritrichomonas foetus* (cattle/swine genotype) infected by a zoonotic opportunistic infection. J. Vet. Med. Sci., 78(4):633–640. doi: 10.1292/jvms.15-0644

- Sykes JE, Lindsay LL, Maggi RG, Breitschwerdt EB. 2010. Human coinfection with *Bartonella henselae* and two hemotropic mycoplasma variants resembling *Mycoplasma ovis*. J. Clin. Microbiol., 48(10):3782-3785. doi:10.1128/JCM.01029-10
- Tarello W. 2011. Clinical aspects of dermatitis associated with *Dirofilaria repens* in pets: a review of 100 canine and 31 feline cases (1990-2010) and a report of a new clinic case imported from Italy to Dubai. J. Parasitol. Res., 2011(578385):1-7. doi: 10.1155/2011/578385
- Taroura S, Shimada Y, Sakata Y, Miyama T, Hiraoka H, Watanabe M, Itamoto K, Okuda M, Inokuma H. 2005. Detection of DNA of "Candidatus Mycoplasma haemominutum" and *Spiroplasma* sp. in unfed ticks collected from vegetation in Japan. J. Vet. Med. Sci., 67(12):1277-1279. doi: 10.1292/jvms.67.1277
- Tasker S. 2010. Haemotropic mycoplasmas. What's their real significance in cats? J. Feline Med. Surg., 12(5):369-381. doi: 10.1016/j.jfms.2010.03.011
- Tasker S, Helps CR, Day MJ, Harbour DA, Gruffydd-Jones TJ, Lappin MR. 2004. Use of a Taqman PCR to determine the response of *Mycoplasma haemofelis* infection to antibiotic treatment. J. Microbiol. Methods, 56(1):63-71. doi: 10.1016/j.mimet.2003.09.017
- Tasker S, Peters IR, Papasouliotis K, Cue SM, Willi B, Hofmann-Lehmann R, Gruffydd-Jones TJ, Knowles TG, Day MJ, Helps CR. 2009. Description of outcomes of experimental infection with feline haemoplasmas: Copy numbers, haematology, Coombs' testing and blood glucose concentrations. Vet. Microbiol., 139(3-4):323-332. doi: 10.1016/j.vetmic.2009.06.028
- Taylor MA, Coop RL, Wall RL. 2016. Veterinary Parasitology. 4ª edição. United Kingdom (UK): Wiley Blackwell
- Taylor MJ, Voronin D, Johnston KL, Ford L. 2013. *Wolbachia* filarial interactions. Cell. Microbiol., 15(4):520-526.
- Tenter AM, Heckeroth AR, Weiss LM. 2000. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. Int. J. Parasitol., 30(12-13):1217-1258. doi: [https://dx.doi.org/10.1016/S0020-7519\(00\)00124-7](https://dx.doi.org/10.1016/S0020-7519(00)00124-7)
- Thienpont D, Rochette F, Vanparijs OFJ. 1979. Diagnosing Helminthiasis Through Coprological Examination. 1ª edição. Beerse (BE): Janssen Res Found
- Traversa D, Di Cesare A. 2016. Diagnosis and management of lungworm infection in cats: Cornerstones, dilemmas and new avenues. J. Feline Med. Surg., 18(1):7-20. doi: 10.1177/1098612X15623113
- Van der Saag M, McDonnell D, Šlapeta J. 2011. Cat genotype *Tritrichomonas foetus* survives passage through the alimentary tract of two common slug species. Vet. Parasitol., 177(3-4):262-266. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.11.054>
- Venco L, Genchi C, Simón F. 2011. La filariosis cardiopulmonar (*Dirofilaria immitis*) en el perro. In Simón F, Genchi C, Venco L, Montoya MN (Eds). La filariosis en las especies domésticas y en el hombre. Barcelona, Spain: Merial Laboratorios; p. 19-60.

- Vieira L, Silvestre-Ferreira AC, Fontes-Sousa AP, Balreira AC, Morchón R, Carretón E, Vilhena H, Simón F, Montoya A. 2014. Seroprevalence of heartworm (*Dirofilaria immitis*) in feline and canine hosts from central and northern Portugal. J. Helminthol., 14(5):1-5. doi: 10.1017/S0022149X14000352
- Vimeca Transportes. 2020. Área Metropolitana de Lisboa, [acedido a 2020 junho 27]. <https://www.vimeca.pt/titulos-de-transporte/mapas/mapa-da-rede.html>
- Waap H, Gomes J, Nunes T. 2014. Parasite communities in stray cat populations from Lisbon, Portugal. J. Helminthol., 88(4):389–395. doi: 10.1017/S0022149X1300031X
- Wilcox RS, Bowman DD, Barr SC, Euclid JM. 2009. Intestinal obstruction caused by *Taenia taeniaeformis* infection in a cat. J. Am. Anim. Hosp. Assoc., 45(2):93–96. doi: 10.5326/0450093
- Willi B, Boretti FS, Meli ML, Bernasconi MV, Casati S, Hegglin D, Puorger M, Neimark H, Cattori V, Wengi N, et al. 2007. Real-time PCR investigation of potential vectors, reservoirs, and shedding patterns of feline hemotropic mycoplasmas. Appl. Environ. Microbiol., 73(12):3798–3802. doi: 10.1128/AEM.02977-06
- Yao C, Köster LS. 2015. *Tritrichomonas foetus* infection, a cause of chronic diarrhea in the domestic cat. Vet. Res. 46(35):1-16. doi: 10.1186/s13567-015-0169-0
- Youssefi MR, Hoseini SH, Hoseini SM, Zaheri BA, Tabari MA. 2010. First report of *Ancylostoma tubaeforme* in Persian Leopard (*Panthera pardus saxicolor*). Iran. J. Parasitol., 5(1):61–63.
- Yuan CL, Liang AB, Yao CB, Yang ZB, Zhu JG, Cui L, Yu F, Zhu NY, Yang XW, Hua XG. 2009. Prevalence of *Mycoplasma suis* (*Eperythrozoon suis*) infection in swine and swine-farm workers in Shanghai, China. Am. J. Vet. Res., 70(7):890–894. doi: 10.2460/ajvr.70.7.890
- Zoetis US. 2016. WITNESS Heartworm Antigen Test Kit. United States (US); [acedido a 2020 março 30]. <https://www.zoetisus.com/products/dogs/witness-heartworm.aspx#>
- Zoetis – Pfizer Animal Health. Witness test *Dirofilaria*; [acedido a 2020 julho 6]. <https://shop.demas.it/zoetis-pfizer-animal-health/witness-dirofilaria-10-test>

11. Anexos

Anexo 1 – Tabela de conversão para microscópio ótico

Objetiva	Conversão (µm)
4x	25
10x	10
20x	5
40x	2,5
100x	1

Anexo 2 – Questionário realizado aos tutores



Dissertação de Mestrado Integrado da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa

Prevalência de Parasitas Gastrointestinais e Cardiorespiratórios em Gatos Domésticos
na Área Metropolitana de Lisboa



Dados do animal:

Nome: _____ Idade: _____

Raça: _____

Sexo: ☐ Macho ☐ Fêmea ☐ Macho castrado ☐ Fêmea esterilizada

Estilo de vida: ☐ Interior ☐ Interior/Exterior ☐ Exterior

Vive com outros animais? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, qual/quais? _____

Faz Desparasitação Externa? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, qual/quais? _____

Qual a via de administração?

☐ Comprimido ☐ Coleira ☐ Pipeta ☐ Spray ☐ Champô

Frequência de Desparasitação Externa:

☐ Mensalmente ☐ 4x por ano ☐ 3x por ano ☐ 2x por ano

☐ Anualmente ☐ Não sei

Data da última Desparasitação Externa: _____

Faz Desparasitação Interna? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, qual/quais? _____

Qual a via de administração?

☐ Comprimido ☐ Gel/Pasta oral ☐ Pipeta ☐ Suspensão oral

Frequência de Desparasitação Interna:

☐ Mensalmente ☐ 4x por ano ☐ 3x por ano ☐ 2x por ano

☐ Anualmente ☐ Não sei

Data da última Desparasitação Interna: _____

Já detectou alguma vez um parasita (pulgas, carraças, parasitas
fecais/lombrigas,...) no seu animal? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, qual/quais? _____

Sabe o que é uma **zoonose**? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, pode explicar o que significa? _____

Se sim, quais são as formas dos animais se infectarem que conhece? _____

Nome: _____ Idade: _____

Localidade: _____

Freguesia: _____

Condição profissional:

☐ Estudante ☐ Trabalhador ☐ Desempregado ☐ Reformado

E-mail: _____

Termo de Consentimento

Instituição onde decorre o estudo: Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa.

Investigador responsável: Maria Inês Teixeira Guimarães Pinheiro de Freitas, sob a orientação de Dra. Ana Margarida Pignateli Vasconcelos de Assunção Alho e coorientação de Dra. Sandra Paula dos Santos Botelho Rodrigues.

Eu _____,
Tutor(a)/responsável por _____ após devidamente informado(a)
sobre os procedimentos a realizar, declaro que concedo o meu total consentimento à
sua participação neste projecto de investigação e a utilização dos dados recolhidos
(exceção feita aos dados pessoais), incluindo os registos fotográficos do meu animal,
para fins de publicação.

Local e Data: _____, ____/____/____

Assinatura: _____



IMPORTÂNCIA DA DESPARITAÇÃO EXTERNA E INTERNA EM ANIMAIS DOMÉSTICOS





PARASITOLOGIA EM GATOS DOMÉSTICOS



Sabia que os animais
podem ser portadores de
doenças que afetam o
Homem?



Animais só com
acesso ao interior
também podem
estar parasitados?







CONTACTOS

Medivete - Clínica Veterinária do Poço Mouro
Tel (+351) 265 772 433
Email- clivet@medivete.pt

BIBLIOGRAFIA

(1) - OIE - Organização Mundial da Saúde Animal. 2020. One Health "at a glance" [acessado em 20/02/2023]. <https://www.oie.int/en/for-the-media/onehealth/>

Bibli-HwA0B0QmKouN0B0ndL0C000Z-vY0dJf-20u1gv0d0dZ0u-wvVMS0000

(2) - Mease H, Alho AH, Owen SR, Nunes T, Haddad de Carvalho L. 2015. Parasitic control practices and public perception of parasitosis control in dogs and cat owners. Preventive Veterinary Medicine 120(2):179-185.

(3) - Pereira A, Martins Á, Bracciali J, Vilhena H, Silva P, Pereira P, De Lages D, Neves N, Coimbra M, Alves AC et al. 2006. Parasitic zoonoses associated with dogs and cats: a survey of Portuguese pet owners' awareness and deworming practices. Parasitic Vectors, 9(7):240



PARASITASES

Existem dois tipos de parasitas.

Os **ectoparasitas** ou parasitas externos incluem as pulgas, piolhos, carrapatos, ácaros, moscas e mosquitos. Podem causar lesões na pele, alergias e transmitir agentes patológicos e/ou zoonóticos.

Os **endoparasitas** ou parasitas internos podem afetar diversos órgãos e incluem os vermes redondos, as ténias e os protozoários. A ocorrência de parasitas é afetada por diversos fatores, nomeadamente as alterações climáticas, deslocação humana e animal, resistência a inseticidas e antiparasitários, emergência de novos parasitas e perpetuação das doenças por hospedeiros silvestres.

Os gatos de interior também podem ser expostos a parasitas!

O QUE É UMA ZOONOSE?

É qualquer doença que afeta um **animal** e que pode ser transmissível entre ele e o **Homem**. São uma constante ameaça à Saúde Pública devido à proximidade entre o ser humano e os animais, quer sejam de companhia ou de produção.

"60% das doenças infecciosas existentes no ser humano são zoonóticas." (1)

FORMAS DE TRANSMISSÃO

Pode ocorrer através de contacto direto com outros animais, objetos contaminados, mosquitos, pulgas ou carrapatos, fezes, urina, via uterina ou láctea.

PARASITASES ZOONÓTICAS

- Sarnas
- Leishmaniose
- Dirofilariose
- Toxocarose
- Giardiose
- Criptosporidiose
- Toxoplasmose
- Equinococose
- Ténias
- Dipilidiose

Outro tipo de zoonoses, tais como a Tularémia, a Encefalite vírica e a Doença de Lyme, são causadas por bactérias, mas transmitidas por parasitas.



PREVENÇÃO

"Em Portugal, apenas 64% das pessoas desparasita os seus gatos interna e externamente, a maioria dos quais não cumpre a frequência recomendada." (2,3)



ANIMAIS

A prevenção é a melhor forma de controlo de doenças parasitárias. Os produtos desparasitantes, tanto internos como externos, são de extrema importância e devem ser aplicados durante todo o ano, inclusive no Inverno.

Existem diversos fármacos e diferentes vias de administração (pipetas, comprimidos, spray, entre outros).

Deve consultar o seu médico veterinário para decidir qual o produto mais indicado para o seu animal.



HUMANOS

A desparasitação em humanos também é possível e aconselhável a pessoas que tenham bastante contacto com animais ou que estejam sujeitos a qualquer um dos agentes de transmissão.

Deve informar-se com o seu médico assistente de qual o fármaco mais indicado.